

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-152272

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04Q 7/38

H04L 12/28

(21)Application number : 2000-339636

(71)Applicant : **MITSUBISHI MATERIALS CORP**

(22)Date of filing : 07.11.2000

(72)Inventor : TASATO KAZUYOSHI

UNOKI HIROYUKI

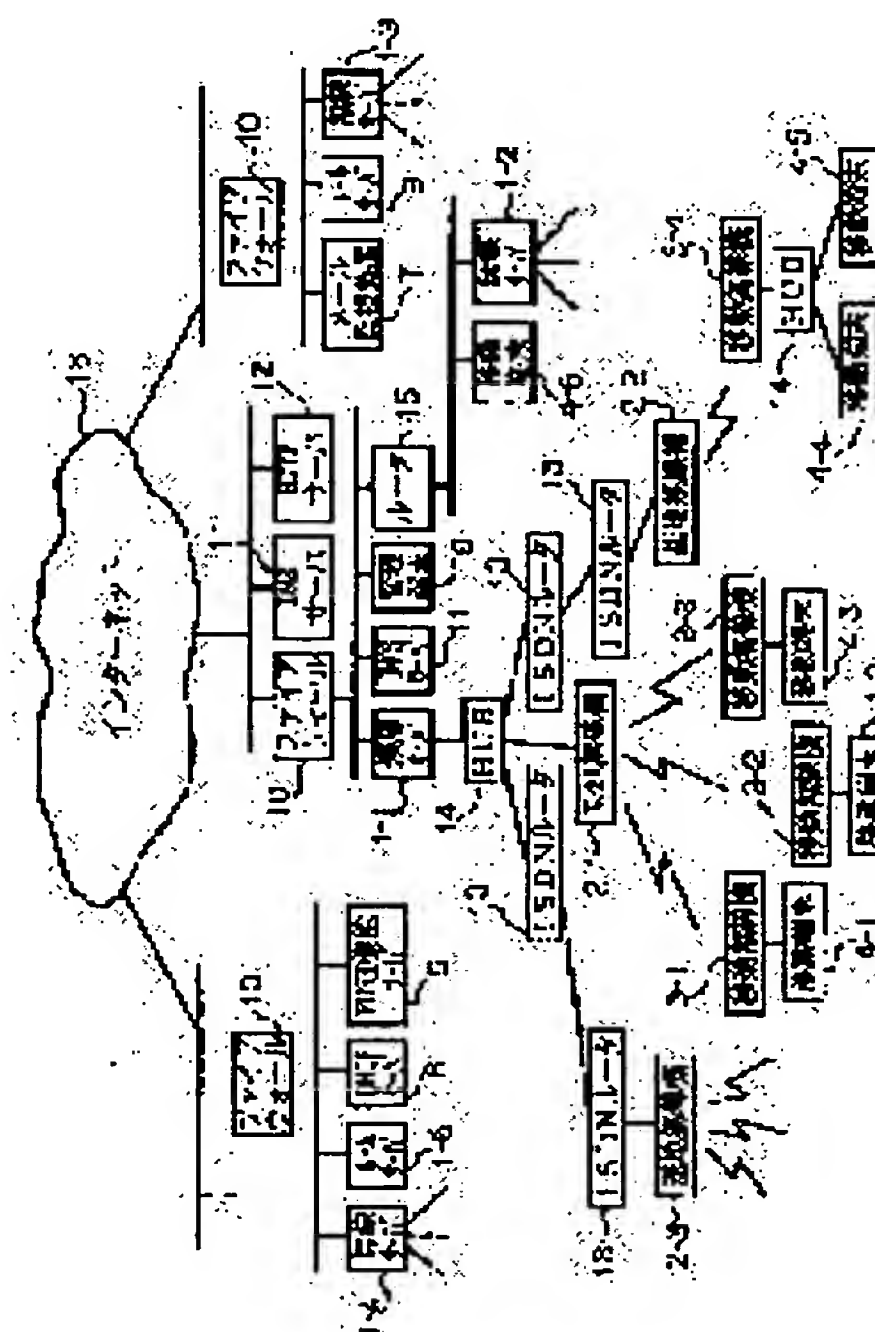
NAGIRA TSUMORU

(54) RECORDING MEDIUM WITH COMMUNICATION PROCESSING PROGRAM RECORDED THEREON

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recording medium for recording a communication processing program working on a wireless server that can connect a mobile terminal, which is movable without the need for a telephone line to the Internet.

SOLUTION: This invention provides the computer-readable recording medium for recording the communication processing program working on the wireless server connected to a base wireless unit, that sets up a communication channel through wireless communication with the mobile wireless unit that is connected to the mobile terminal to connect it to the Internet. A computer is characterized in that the computer conducts a backbone input output processing that inputs/ outputs packet data to/from the Internet, a base wireless unit input output processing that inputs/outputs packet data to/from the base wireless unit, with which the mobile wireless unit conducts wireless communication, a connection processing between the mobile terminal and the Internet, and a data storage processing that stores data required for the connection processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動端末をインターネットに接続するため該移動端末に接続された移動無線機と基地無線機との間が無線通信によって通信回線が確立され、該基地無線機に接続された無線サーバで動作する通信処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記通信処理プログラムは、
インターネットに対するパケットデータの入出力を行うバックボーン入出力処理と、
前記移動無線機が無線通信を行う基地無線機とのパケットデータの入出力を行う基地無線機入出力処理と、
前記移動端末とインターネットとの接続処理と、
前記接続処理の際に必要なデータを記憶するデータ記憶処理と、
をコンピュータに行わせることを特徴とする通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項2】 前記通信処理プログラムは、
前記移動端末とインターネットの間において送受信されるパケットデータのルーティングを行うルーティング処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項1に記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項3】 前記通信処理プログラムは、
インターネットのホストが前記移動端末に対して通信する場合にアドレス変換を行うリモートNAT処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項1または2に記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項4】 前記通信処理プログラムは、
前記移動端末から送信されたIPアドレス発行要求に応じて、自己のプログラムが動作する無線サーバが接続されているネットワークとは異なるネットワークに接続されている他の無線サーバに対してIPアドレスの発行要求及び該要求の返信パケットを前記移動端末に代わって送受信するDHCPリレーエージェント処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項5】 前記通信処理プログラムは、
前記移動端末が異なるネットワークのサービスエリアへ移動した場合においても、該移動端末の設定を変えずに該ネットワークに接続された機能サーバを利用できるようにする疑似プロキシ処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項6】 前記通信処理プログラムは、
前記基地無線機が使用する通信周波数を設定する際、他の基地無線機が使用している通信周波数に干渉しない周波数を設定する協調アルゴリズム処理をさらにコンピュ

ータに行わせることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項7】 前記通信処理プログラムは、
前記移動無線機からの登録要求に応じて、該移動無線機に対して接続の認証を行う認証処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項8】 前記通信処理プログラムは、
前記移動端末が持つIPアドレスを含む検索呼出要求を全ての基地無線機に対して報知し、この検索呼出要求に対して応答があった基地無線機を経由してパケットデータを前記移動端末へ送信する検索呼出処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項9】 前記通信処理プログラムは、
前記基地無線機に対する問い合わせとその応答に基づいて、該無線サーバに内蔵される時計の補正を行う時刻補正処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項10】 前記通信処理プログラムは、
前記基地無線機を遠隔操作によって制御するリモートコントロール処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項11】 前記通信処理プログラムは、
前記移動無線機の登録認証時において、該移動無線機に対してIPアドレスを割り当てる処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項12】 前記通信処理プログラムは、
この無線サーバに接続された基地無線機に対して予め割り当てられたIPアドレスに基づいて、前記基地無線機のIPアドレスと関連付けたIPアドレスを前記移動無線機に対して割り当てる処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項11に記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項13】 無線通信を用いて移動端末と通信回線を確立して、該移動端末を無線サーバに接続する基地無線機で動作する通信処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、
前記通信処理プログラムは、
前記無線サーバに対してパケットデータの入出力を行う無線サーバ入出力処理と、
前記移動無線機と無線通信によってパケットデータの入出力を行う移動無線機入出力処理部と、
前記移動無線機と無線サーバとの接続処理と、

前記接続処理の際に必要なデータを記憶するデータ記憶処理と、

をコンピュータに行わせることを特徴とする通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項14】 前記通信処理プログラムは、内部のクロック信号に基づいて前記無線サーバの時計の誤差を通知する時刻補正処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項13に記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項15】 前記通信処理プログラムは、前記無線サーバから送信された制御データによって制御するリモートコントロール処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項13または14に記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項16】 前記通信処理プログラムは、前記無線サーバから送信される監視要求が定期的に送信されたか否かによって該無線サーバとの間を接続する回線の故障を検出する故障発生処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項13ないし15のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項17】 前記通信処理プログラムは、前記移動無線機が送出した送信パケットを構成する第1データに後続する第2データを解析し、該第2データに含まれ、前記移動無線機から送出される予定のデータのデータ長に基づき、後に移動無線機より送出されるデータを前記データ長にわたり連続して受信し、該データ長のデータの受信をもって前記移動無線機との接続を終了する送受信パケット処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項13ないし16のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項18】 無線サーバに接続された基地無線機と無線通信によって通信回線を確立する移動無線機で動作する通信処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記通信処理プログラムは、前記基地無線機に対してパケットデータの入出力を行う基地無線機入出力処理と、移動端末とパケットデータの入出力を行う移動端末入出力処理と、前記移動端末と基地無線機との接続処理と、前記接続処理の際に必要なデータを記憶するデータ記憶処理と、をコンピュータに行わせることを特徴とする通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項19】 前記通信処理プログラムは、前記無線サーバに対して接続の認証要求を行う認証処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項18に記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項20】 前記通信処理プログラムは、

現在無線により接続された基地局無線機が送出した送信パケットを構成する、宛先情報を含む第1データを受信するとともに宛先を検出・判定し、該送信パケットが前記移動無線機宛ではないと判断された場合、前記第1データに後続し前記送信パケットを構成する第2データの送信時間に前記基地局無線機と通信範囲が隣接する他の基地局無線機の送信チャネルを受信し、該送信チャネルの電界強度を検出・取得する圏内サーチ処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項18または19に記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項21】 前記通信処理プログラムは、自己のプログラムが動作する移動無線機が複数の基地局無線機と無線通信可能な環境下であり、さらに、現在無線により接続された前記基地局無線機が他の移動無線機と通信を行なっている場合、前記基地局無線機と通信範囲が隣接する他の基地局無線機の内、通信回線が利用可能な基地局無線機を選択して無線通信を行なうデュアルスキャン処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項18ないし20のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項22】 前記通信処理プログラムは、前記基地無線機から通知される上り周波数を受信するための受信周波数を受信許可周波数から選択する場合に優先順位テーブルを参照することによって受信周波数を順に切り替えて、基地無線機から通知される上り周波数を受信して、この上り周波数が使用許可された周波数であるときのみに位置登録の要求を送信するローミング／ハンドオフ処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項18ないし21のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項23】 前記通信処理プログラムは、基地無線機が送出した送信パケットを構成する、宛先情報を含む第1データを受信するとともに宛先を検出・判定し、該送信パケットが前記移動無線機宛であると判断された場合、前記第1データに後続し前記送信パケットを構成する第2データを解析し、該第2データに含まれ、前記基地局無線機から送出される予定のデータのデータ長に基づき、後に基地無線機より送出されるデータを前記データ長にわたり連続して受信し、該データ長のデータの受信をもって前記基地無線機との接続を終了する送受信パケット処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項18ないし22のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項24】 前記通信処理プログラムは、前記基地無線機から報知される報知情報に基づいて該移動無線機が移動することによって通信エリアが変更されたか否かを判定し、通信エリアが変更になった時点で前記無線サーバに対して、基地エリア変更通知を送信するダミー送信処理をさらにコンピュータに行わせることを

特徴とする請求項18ないし23のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項25】 前記通信処理プログラムは、前記無線サーバから配信されたマルチキャスト情報を受信するIPマルチキャスト処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項18ないし24のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項26】 前記通信処理プログラムは、前記無線サーバからブロードキャストによって配信された情報のうち必要な情報のみを抽出するブロードキャスト処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項18ないし25のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項27】 前記通信処理プログラムは、前記基地無線機から報知される情報を解析して、その情報が回線故障を通知する報知情報であった場合に、この報知情報に含まれる周辺基地無線機が使用するチャンネルに送受信チャンネルを設定して、この周辺基地無線機との通信を確立する故障発生処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする請求項18ないし26のいずれかに記載の通信処理プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信によって、端末をインターネットに接続する無線サーバ、基地無線機及び移動無線機において動作する通信処理プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、モバイルコンピューティングのニーズが高まっている。このモバイルコンピューティングは、移動電話回線等を用いて、コンピュータを既存のインターネットの接続してデータの送受信を行うものである。使用する回線に、移動電話の回線を使用するため、自動車等の移動可能な場所から通信が可能であるという特徴を有している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の通信装置にあっては、固定通信用の通信プロトコルを用いているために、移動可能な端末装置がサブネット間を越えて移動して通信することができないという問題がある。また、電話回線を用いていたために、接続するのに時間がかかったり、電話の利用者が多く回線が混んでいるときなどは使用できないという問題がある。

【0004】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、電話回線を使用せずに移動端末が移動可能であり、この移動端末をインターネットに接続することができる無線サーバ、基地無線機及び移動無線機において動作する通信処理プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、移動端末をインターネットに接続するため該移動端末に接続された移動無線機と基地無線機との間が無線通信によって通信回線が確立され、該基地無線機に接続された無線サーバで動作する通信処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記通信処理プログラムは、インターネットに対するパケットデータの入出力を行うバックボーン入出力処理と、前記移動無線機が無線通信を行う基地無線機とのパケットデータの入出力を行う基地無線機入出力処理と、前記移動端末とインターネットとの接続処理と、前記接続処理の際に必要なデータを記憶するデータ記憶処理とをコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0006】請求項2に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記移動端末とインターネットの間において送受信されるパケットデータのルーティングを行うルーティング処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0007】請求項3に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、インターネットのホストが前記移動端末に対して通信する場合にアドレス変換を行うリモートNAT処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0008】請求項4に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記移動端末から送信されたIPアドレス発行要求に応じて、自己のプログラムが動作する無線サーバが接続されているネットワークとは異なるネットワークに接続されている他の無線サーバに対してIPアドレスの発行要求及び該要求の返信パケットを前記移動端末に代わって送受信するDHCPリレーエージェント処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0009】請求項5に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記移動端末が異なるネットワークのサービスエリアへ移動した場合においても、該移動端末の設定を変えずに該ネットワークに接続された機能サーバを利用できるようにする疑似プロキシ処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0010】請求項6に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記基地無線機が使用する通信周波数を設定する際、他の基地無線機が使用している通信周波数に干渉しない周波数を設定する協調アルゴリズム処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0011】請求項7に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記移動無線機からの登録要求に応じて、該移動無線機に対して接続の認証を行う認証処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0012】請求項8に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記移動端末が持つIPアドレスを含む検索呼出要求を全ての基地無線機に対して報知し、この検索呼出要求に対して応答があった基地無線機を経由して

パケットデータを前記移動端末へ送信する検索呼出処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0013】請求項9に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記基地無線機に対する問い合わせとその応答に基づいて、該無線サーバに内蔵される時計の補正を行う時刻補正処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0014】請求項10に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記基地無線機を遠隔操作によって制御するリモートコントロール処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0015】請求項11に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記移動無線機の登録認証時において、該移動無線機に対してIPアドレスを割り当てる処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0016】請求項12に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、この無線サーバに接続された基地無線機に対して予め割り当てられたIPアドレスに基づいて、前記基地無線機のIPアドレスと関連付けたIPアドレスを前記移動無線機に対して割り当てる処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0017】請求項13に記載の発明は、無線通信を用いて移動端末と通信回線を確立して、該移動端末を無線サーバに接続する基地無線機で動作する通信処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記通信処理プログラムは、前記無線サーバに対してパケットデータの入出力を行う無線サーバ入出力処理と、前記移動無線機と無線通信によってパケットデータの入出力を行う移動無線機入出力処理部と、前記移動無線機と無線サーバとの接続処理と、前記接続処理の際に必要なデータを記憶するデータ記憶処理とをコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0018】請求項14に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、内部のクロック信号に基づいて前記無線サーバの時計の誤差を通知する時刻補正処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0019】請求項15に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記無線サーバから送信された制御データによって制御するリモートコントロール処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0020】請求項16に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記無線サーバから送信される監視要求が定期的に送信されたか否かによって該無線サーバとの間を接続する回線の故障を検出する故障発生処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0021】請求項17に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記移動無線機が送出した送信パケットを構成する第1データに後続する第2データを解析し、該第2データに含まれ、前記移動無線機から送出される予定のデータのデータ長に基づき、後に移動無線機より

送出されるデータを前記データ長にわたり連続して受信し、該データ長のデータの受信をもって前記移動無線機との接続を終了する送受信パケット処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0022】請求項18に記載の発明は、無線サーバに接続された基地無線機と無線通信によって通信回線を確立する移動無線機で動作する通信処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記通信処理プログラムは、前記基地無線機に対してパケットデータの入出力を行う基地無線機入出力処理と、移動端末とパケットデータの入出力を行う移動端末入出力処理と、前記移動端末と基地無線機との接続処理と、前記接続処理の際に必要なデータを記憶するデータ記憶処理とをコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0023】請求項19に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記無線サーバに対して接続の認証要求を行う認証処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0024】請求項20に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、現在無線により接続された基地局無線機が送出した送信パケットを構成する、宛先情報を含む第1データを受信するとともに宛先を検出・判定し、該送信パケットが前記移動無線機宛ではないと判断された場合、前記第1データに後続し前記送信パケットを構成する第2データの送信時間に前記基地局無線機と通信範囲が隣接する他の基地局無線機の送信チャネルを受信し、該送信チャネルの電界強度を検出・取得する圏内サーチ処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0025】請求項21に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、自己のプログラムが動作する移動無線機が複数の基地局無線機と無線通信可能な環境下であり、さらに、現在無線により接続された前記基地局無線機が他の移動無線機と通信を行なっている場合、前記基地局無線機と通信範囲が隣接する他の基地局無線機の内、通信回線が利用可能な基地局無線機を選択して無線通信を行なうデュアルスキャン処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0026】請求項22に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記基地無線機から通知される上り周波数を受信するための受信周波数を受信許可周波数から選択する場合に優先順位テーブルを参照することによって受信周波数を順に切り替えて、基地無線機から通知される上り周波数を受信して、この上り周波数が使用許可された周波数であるときのみに位置登録の要求を送信するローミング／ハンドオフ処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0027】請求項23に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、基地無線機が送出した送信パケットを構成する、宛先情報を含む第1データを受信するとともに

宛先を検出・判定し、該送信パケットが前記移動無線機宛であると判断された場合、前記第1データに後続し前記送信パケットを構成する第2データを解析し、該第2データに含まれ、前記基地局無線機から送出される予定のデータのデータ長に基づき、後に基地無線機より送出されるデータを前記データ長にわたり連続して受信し、該データ長のデータの受信をもって前記基地無線機との接続を終了する送受信パケット処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0028】請求項24に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記基地無線機から報知される報知情報に基づいて該移動無線機が移動することによって通信エリアが変更されたか否かを判定し、通信エリアが変更になった時点で前記無線サーバに対して、基地エリア変更通知を送信するダミー送信処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0029】請求項25に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記無線サーバから配信されたマルチキャスト情報を受信するIPマルチキャスト処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0030】請求項26に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記無線サーバからブロードキャストによって配信された情報のうち必要な情報のみを抽出するブロードキャスト処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0031】請求項27に記載の発明は、前記通信処理プログラムは、前記基地無線機から報知される情報を解析して、その情報が回線故障を通知する報知情報であった場合に、この報知情報に含まれる周辺基地無線機が使用するチャンネルに送受信チャンネルを設定して、この周辺基地無線機との通信を確立する故障発生処理をさらにコンピュータに行わせることを特徴とする。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態による無線サーバ、基地無線機及び移動無線機を図面を参照して説明する。図1は同実施形態の全体の構成を示すブロック図である。この図において、符号1-1～5は、それぞれネットワークに接続された無線サーバである。符号2-1～3は、無線サーバ1-1に接続された基地無線機である。符号3-1～4は基地無線機2-nと無線通信によって、通信回線を確立する移動無線機である。符号4-1～5は、移動無線機3-nに接続され、無線サーバ1-nを介してインターネットに接続する移動端末である。符号5は、PUSH機能サーバである。符号6は、管理端末である。符号7は、メール監視装置である。符号8は、DHCPサーバである。符号9は、メールサーバである。符号10は、ファイアウォールサーバである（図1においては、ファイアウォールと図示）。符号11は、DNSサーバである。符号12は、HTTPサーバである。符号13は、ISDNルータであり、

符号14は、HUBであり、符号15は、ルータである。符号16は、インターネットである。

【0033】図1において、基地無線機2-nと移動無線機3-nとの間は無線通信によって通信が行われるが、これら以外の装置間是有線による通信である。また、無線サーバ1-2、1-3、1-4に接続される基地無線機2-nは省略されている。また、移動無線機3-1が通信を行う基地無線機は符号2-1に限るものではなく、どの基地無線機2-nであってもよい。さらに、ISDNルータ13及びHUB14で接続される装置と接続方法は、必要に応じて変更してもよい。

【0034】また、無線サーバ1-n以外のサーバ等の装置も必要に応じて増減してもよい。

【0035】図2は、図1に示す無線サーバ1-nの構成を示すブロック図である。図2において、符号1aは、バックボーン側入出力部である。ここでいうバックボーンとは、この無線サーバ1-nからみてインターネット側の装置のことである。符号1bは、基地無線機側入出力部であり、無線サーバ1-nと基地無線機2-nとの間でデータの入出力を行う。符号1cは、無線サーバ1が有する処理機能を実行する処理部である。この処理部1cは、ルーティング処理部1e、リモートNAT処理部1f、DHCPリレーエージェント処理部1g、疑似プロキシ処理部1i、認証処理部1j、検索呼出処理部1k、時刻補正処理部1m及びリモートコントロール処理部1nから構成される。符号1dは、処理部1cがある処理を行う際に必要なデータが記憶されているデータ記憶部である。各処理の詳細については後述する。

【0036】図3は、図1に示す基地無線機2-nの構成を示すブロック図である。図3において、符号2aは、無線サーバ側入出力部であり、無線サーバ1-nとデータの入出力を行う。符号2bは、移動無線機側入出力部であり、移動無線機3-nと基地無線機2-nとの間で無線通信を使用してデータの入出力を行う。符号2cは、基地無線機2-nが有する処理機能を実行する処理部である。この処理部2cは、時刻補正処理部2e、リモートコントロール処理部2f、故障発生処理部2g及び送受信パケット処理部2hから構成される。符号2dは、処理部2cがある処理を行う際に必要なデータが記憶されているデータ記憶部である。各処理の詳細については後述する。

【0037】図4は、図1に示す移動無線機3-nの構成を示すブロック図である。図4において、符号3aは、基地無線機側入出力部である。符号3bは、移動端末入出力部であり、移動無線機3-nと移動端末4-nとの間でデータの入出力を行う。符号3cは、移動無線機3-nが有する処理機能を実行する処理部である。この処理部3cは、認証処理部3e、圏内サーチ処理部3f、デュアルスキャン処理部3g、ローミング/ハンドオフ処理部3h、送受信パケット処理部3i、ダミー送

信処理部3j、IPマルチキャスト処理部3k、ブロードキャスト処理部3m及び故障発生処理部3nから構成される。符号3dは、処理部3cがある処理を行う際に必要なデータが記憶されているデータ記憶部である。各処理の詳細については後述する。

【0038】次に、各処理について、具体例を用いて順に説明する。

【0039】〔認証及びルーティング〕図5は同実施形態の構成を示すブロック図である。この図において、符号20、ホストサーバである。符号nは、ホストサーバ20が接続されたネットワークである。符号1-nは、ネットワークnに接続された無線サーバである。符号Aa、Ab、Acは、無線サーバ1-nの管理下に構築されたサブネットワークである。符号2-nは、無線サーバ1-nに接続された基地無線機であり、1台の無線サーバ1-nに対して、複数の基地無線機2-nが接続される。ここでは、1台の無線サーバ1-nに対して1台の基地無線機1-nのみを図示する。符号Tは、無線サーバ1-nに対して無線通信によって接続される端末装置であり、基地無線機2-nと無線によって通信を行う移動無線機3-1と、移動無線機3-1に接続された移動端末4-1とからなる。なお、ホストサーバ1は、無線によって端末と通信を行う無線サーバ1-nであってもよいし、無線通信の機能を必ずしも有していなくてもよい。

【0040】端末装置Tは、ネットワークnに接続されているいずれかの無線サーバ1-nがホームサーバとなっている。ここでは、図1に示す端末装置Tのホームサーバは無線サーバC1-3であるものとする。

【0041】次に、図面を参照して、同実施形態による無線サーバ、基地無線機及び移動無線機の動作を説明する。図6は、無線サーバ、基地無線機及び移動無線機の時間変化に応じた動作を示す説明図である。図6において、「Dst」は送信先のIPアドレスを表し、「Src」は送信元のIPアドレスを表している。図7、8、9、10は無線サーバ、基地無線機及び移動無線機の動作手順を示したフローチャートである。

【0042】ここでは、端末装置Tのホームサーバは、無線サーバC1-3として、現時点では、端末装置Tは、無線サーバA1-1の管理下で稼働しているものとする。

【0043】まず、端末装置Tが無線サーバA1-1のサブネットワークAaから無線サーバB1-2のサブネットワークAbに移動した場合の動作を説明する。

【0044】まず端末装置Tは、無線サーバB1-2に対して、端末登録認証と移動無線機3-nのIPアドレス発行の要求をする(図6(a)及び図7のステップS1参照)。これを受けて、無線サーバB1-2は登録認証とIPアドレス発行を行い(図6(a)、図7ステップS2参照)、これによって、移動無線機3-nは、無

線サーバB1-2の管理下で稼働することができる。なお、移動端末4-nの登録認証動作及びIPアドレス発行動作については後述する。

【0045】次に、無線サーバB1-2は、ホームサーバである無線サーバC1-3に対して端末装置Tが、無線サーバA1-1の管理下から無線サーバB1-2の管理下に移動して登録認証が完了したことを通知する(図6(b)、図7ステップS3)。

【0046】次に、ホームサーバである無線サーバC1-3は、無線サーバB1-2からの登録完了通知に応じて、無線サーバA1-1に対して、端末装置Tが、無線サーバB1-2の管理下に移動したことを通知する(図7ステップS5)。これによって、無線サーバA1-1は登録完了通知を受信して(図7ステップS4)、端末装置Tの管理を中止する(図7ステップS6)。また、無線サーバC1-3(ホーム無線サーバ)は、端末装置Tが無線サーバB1-2の管理下になったことを記録して、管理情報を更新する(図7ステップS7)。

【0047】また、端末装置Tが移動したことを、ホームサーバである無線サーバC1-3を介して無線サーバA1-1に通知することによって、端末装置Tがどの無線サーバの管理下に移動したかを把握することができる。

【0048】このような動作によって、端末装置Tは他の無線サーバの管理下に移動することができる。

【0049】次に、ホストサーバ20が端末装置Tに対してパケットを送出する動作を図6、4を参照して説明する。まず、ホストサーバ20は、ネットワークnを介してIPパケットを送信(図8ステップS11)する。このとき、ホストサーバ20は、端末装置Tが無線サーバB1-2の管理下にあることを知らされていないため、ホストサーバ20からの送出パケットは端末装置Tが以前接続されていた無線サーバA1-1へ送られる(図6(c))。

【0050】続いて、無線機サーバA1-1はこのパケットを受信して(図8ステップS12)、このパケットが無線サーバB1-2へ送出されるように、無線サーバB1-2へルーティングして(図8ステップS13、図6(d))、無線サーバB1-2はこのパケットを受信する(図8ステップS14)。さらに、無線サーバB1-2は、管理下の端末装置Tの移動無線機3-1へルーティング(図8ステップS15)して、移動無線機3-1へ送出する(図6(e)参照)。さらに、このパケットを、移動端末4-1へ送出する(図6(f)参照)。

【0051】これによって、ホストサーバ1より送出されたパケットを、端末装置Tが受信することができる。

【0052】次に、端末装置Tからホストサーバ20へパケットを送出する動作を図6、9、10を参照して説明する。まず、移動端末4-1は移動無線機3-1に対してパケットを送信する(図6(g))。続いて、移動

無線機3-1は、無線サーバB1-2を介して受信したパケットを送信する(図6(h))。

【0053】次に、無線サーバB1-2は、このパケットを受信し(図9ステップS21)、ホストサーバ20へルーティングして、端末装置Tから受け取ったIPパケットをホストサーバ20へ送出する(図6(i)、図9ステップS22)。次に、ホストサーバ20は、このパケットを受信する(図9ステップS23)。この時点でホストサーバ20は、このパケットの送信元のアドレスから、端末装置Tが無線サーバB1-2の管理下にあることを知ることができる(図9ステップS24)ために、これ以降の端末装置Tへのパケット送出は直接無線サーバB1-2へ対して行われる。

【0054】次に、ホストサーバ20から無線サーバB1-2へパケットを送信する場合は、まず、パケットを無線サーバB1-2へ送出する(図6(j)、図10ステップS31)。

【0055】次に、無線サーバB1-2はこのパケットを受信して(図10ステップS32)、端末装置Tへルーティングする(図10ステップS33)ことによって、移動無線機3-1へ送信する(図6(k))。さらに、このパケットは、端末装置Tへ送信される(図6(l))。

【0056】このように、端末装置Tに対してパケットの送受信が行われた時点で、IPパケットの転送をするようにしたので、端末装置Tが移動する度にすべてのホストに対して、端末装置Tが移動したことを通知する必要がないために、通信回線のトラフィックの集中を防ぐことができる。

【0057】次に、図11を参照して移動端末4-nのIPアドレスを発行する動作を説明する。まず、端末装置Tは、電源を投入した時点で、無線サーバB1-2に対してIPアドレスの発行要求を出す。

【0058】次に、無線サーバB1-2は、要求を出した端末装置Tのホーム無線サーバを割り出し(ここでは、無線サーバCがホームサーバ)、この無線サーバC1-3に対してIPアドレス発行の要求を出す。

【0059】次に、無線サーバC1-3(ホームサーバ)に接続されているDHCPサーバ8-3(IPアドレスを発行するサーバ)に対して、IPアドレスの割り当て要求を出す。続いて、DHCPサーバ8-3はこの要求に対して現時点で使用可能なIPアドレスを発行して、この発行したIPアドレスを無線サーバC1-3へ通知する。

【0060】次に、無線サーバC1-3は、この発行されたIPアドレスを無線サーバB1-2を介して端末装置Tへ渡す。なお、無線サーバB1-2が、この端末装置Tのホームサーバである場合は、DHCPサーバ8-2がIPアドレスを発行すればよい。

【0061】この動作によって、無線サーバB1-2の

管理下で稼働している端末装置Tに対しても、無線サーバC1-3が発行したIPアドレスを使用することができるので、あたかも端末装置Tは、無線サーバC1-3に管理下にあるとみなされ、パケットの送信は、無線サーバB1-2を介して、端末装置Tへ送信することができる。

【0062】このように、端末装置TからのIPアドレス発行要求に対して、現時点で接続しようとしている無線サーバがホーム無線サーバでなくても、この無線サーバを介してホーム無線サーバからIPアドレスを発行するようにしたので、端末装置TのIPアドレスの設定を変更することなく他の無線サーバに接続することが可能となる。

【0063】次に、図12、13を参照して登録認証動作について説明する。まず、端末装置Tは、無線サーバB1-2に対して登録要求(図13(a))と端末装置Tが有する識別番号を送出する。

【0064】次に、無線サーバB1-2は、要求が出された端末装置Tの認証データが無線サーバB1-2に接続されているデータベース1d-2内に存在するか否かをサーチする。この結果、データベース1d-2に認証データがない場合は、この端末装置Tは、この無線サーバB1-2をホームサーバとしている端末装置Tではないと判断して、受信した識別番号からこの端末装置Tのホームサーバを割り出し、このホームサーバ(この例では無線サーバC1-3)へ認証要求を送出する(図13(b))。

【0065】このとき無線サーバB1-2が生成したランダム値と登録要求をしている端末装置Tの識別番号を付加して認証要求を行う。さらに端末装置Tに対してもこのランダム値を送信する(図13(c))。

【0066】次に、ホームサーバである無線サーバC1-3は、認証要求を受け取り、同時に受信したランダム値と識別番号を用いて認証処理の計算を行う。

【0067】次に、無線サーバC1-3は、この認証処理結果を無線サーバB1-2へ返送する(図13(d))。

【0068】一方、端末装置Tは、無線サーバB1-2より受け取ったランダム値を用いて認証処理の計算を行い、この結果を無線サーバB1-2へ返送する(図13(e))。

【0069】次に、無線サーバB1-2は、無線サーバC1-3と端末装置Tとから受け取った認証処理結果を照合する(図13(f))。続いて、この認証結果を照合した結果同一であった場合は登録要求を承認する(図13(g))。また、照合結果が一致しなかった場合は、不正な登録要求とみなして登録要求を拒否する。

【0070】また、認証データがデータベース1d-2にある場合は、この無線サーバがホームサーバであるので、認証動作は、「登録要求」(図13に示す

(a))、「認証要求」(図13に示す(c))、「認証応答」(図13に示す(e))、「登録受付」(図13に示す(g))のみを行えばよい。

【0071】このように、端末装置Tがホームサーバである無線サーバの管理下でない場合でも端末登録の認証を行うことができる。

【0072】なお、前述した無線サーバ、基地無線機及び移動無線機を使用することにより、移動端末が移動した先で通信することが可能になり、メッセージ通信(電子メール、ネットニュース、FTP(ファイル転送プロトコル))、ボイスメール、Web配信、CTI(Computer Telephony Integration: インターネット電話)、同報通信、テレメータリング、ITS(Intelligent Transport system: 高度道路交通システム)等に応用することができる。また、ルーティング機能の用いられればプッシュ型の通信に応用できる。

【0073】[協調アルゴリズム]ところで、各基地無線機の通信可能領域内で、移動端末との間の通信に使用される通信周波数は、各々、他の基地無線機の通信可能領域内で使用されている通信周波数に影響を及ぼさない周波数を使用しなくてはならない。

【0074】例えば、図20(a)に示すように、3台の基地無線機BS1、BS2、BS3の各通信可能領域A、B、Cが重複する場所に移動端末MLが存在する場合について考える。この状況において、仮に基地無線機BS1が使用している周波数 f_1 と、基地無線機BS2が使用している周波数 f_2 とが非常に近い周波数(例えば、 $|f_1 - f_2| = 12.5 \text{ kHz}$)であった場合、移動端末MLにおいて受信される周波数スペクトラムは、移動端末ML内の受信回路等の非直線性のために高次ひずみを生じ、あたかも図20(b)に示すようになる。

【0075】この時、基地無線機BS3が、自機の通信可能領域C内の移動端末MLに対して周波数 $f_3 = |m \times f_1 \pm n \times f_2|$ (m, n は正の整数; 例えば $2 \times f_2 - f_1$)により通信を行おうとした場合、移動端末MLは、相互変調による妨害により、基地無線機BS3からの電波を受信できなくなってしまう。

【0076】しかしながら、電源投入時や、通信可能領域に妨害波が進入して使用中の通信周波数を切り換えなくてはならない状況になった場合、他の基地無線機が使用している周波数を考慮せずに、周波数を切り換えてしまう恐れがあったため、他の基地無線機が使用している周波数に干渉して、上述したような相互変調妨害が発生し、移動端末と基地無線機との間の通信に支障をきたす可能性がある。このような問題を解決するのが協調アルゴリズムである。

【0077】図14は、無線サーバ及び基地無線機の構成を示すブロック図である。この図において、1-1お

よび1-2は、それぞれネットワークnに接続された無線サーバであり、無線サーバ1-1にはXという名称が付与され、無線サーバ1-2にはYという名称が付与されている。

【0078】2-1~2-5は基地無線機であり、基地無線機2-1~2-3は無線サーバ1-1に接続され、基地無線機2-4、2-5は無線サーバ1-2に接続されている。また、各々、A、B、C、P、Qの名称が付与されている。そして、自機の通信可能領域(図14中、各基地無線機を囲む点線で示す領域)内に存在する移動端末(図示略)と無線により接続される。ここで、基地無線機の通信可能領域は、基地無線機が移動端末からの送信波を受信し得る距離を半径とする範囲によって定められる。

【0079】また、基地無線機2-1~2-5が、図示せぬ移動端末と通信するために使用可能な周波数(以下、チャンネルという)として、CH1~CH6の6つのチャンネルがあり、各基地無線機は、これらチャンネルの中からいずれか1つを用いて、自機の通信可能領域内に存在する各移動端末と通信を行う。

【0080】無線サーバ1-1は、基地無線機2-1~2-3の通信可能領域内にそれぞれ存在する移動端末と、ネットワークnに接続されたホストサーバ(図示略)との通信を管理する。また、無線サーバ1-2は、基地無線機2-4、2-5の通信可能領域内にそれぞれ存在する移動端末と、ネットワークnに接続されたホストサーバとの通信を管理する。

【0081】すなわち、各無線サーバは、例えば、それぞれが管理する基地無線機(以下、配下の基地無線機という)の通信可能領域内に移動端末が進入してきた場合、当該移動端末の登録認証動作およびIPアドレス発行動作等を行い、その後、ネットワークnに接続されたホストコンピュータと、当該移動端末との間のデータ通信を制御する。

【0082】また、無線サーバ1-1および1-2は、各々、配下の基地無線機に対し使用するチャンネルの設定、切り換え指示を行う機能を有している。そして、この機能を実現する部位(以下、この部位をチャンネル選択指示部という)の構成として、全基地無線機が使用しているチャンネルを記憶した記憶手段を有し、また、その記憶手段に記憶された内容に基づき、配下の各基地無線機についてそれぞれ使用すべきチャンネルを決定し、その決定したチャンネルを配下の各基地無線機に設定する周波数設定手段を有している。

【0083】これにより、各基地無線機は、自機を管理する無線サーバの周波数設定手段によって設定されたチャンネルを用いて、自機の通信可能領域内に存在する移動端末と通信を行う。ここで、各無線サーバは、以下のチャンネル選択条件に従って配下の基地無線機に指示するチャンネルを決定している。

【0084】①：隣接する基地無線機が使用していないチャンネルを選択する。

②：①に該当するチャンネルが複数ある場合は、隣接する基地無線機および隣接する基地無線機にさらに隣接する基地無線機（以下、2次隣接基地無線機という）が使用しているチャンネルを考慮し、相互変調による妨害が発生しないチャンネルを選択する。

③：②に該当するチャンネルが複数ある場合、もしくは、①に該当するチャンネルは複数あるが、いずれも相互変調による妨害が発生し得る場合は、それら複数のチャンネルのうち、最も高い周波数のチャンネルを選択するか、または、予め優先度を持たせた中で最も優先度の高い周波数を選択する。

【0085】また、無線サーバ1-1および1-2は、各々、配下の基地無線機を示す情報と、それに対応して配下の各基地無線機が使用している通信周波数を示す情報とを含むチャンネル情報を、ネットワークnを介して他の無線サーバに通知する通知手段を有している。さらに、無線サーバ1-1および1-2は、記憶更新手段を有し、他の無線サーバの通知手段から通知されたチャンネル情報に基づいて上述した記憶手段内に記憶された内容を更新する。

【0086】これにより、無線サーバ1-1は配下の基地無線機2-1、2-2、2-3のチャンネル情報を無線サーバ1-2へ通知し、無線サーバ1-2は配下の基地無線機2-4、2-5のチャンネル情報を無線サーバ1-1へ通知する。そして、各無線サーバは各々通知されたチャンネル情報に基づいて、記憶手段に記憶された各基地無線機の使用チャンネルを更新する。

【0087】次に、各無線サーバにおける上記チャンネル選択指示部のより具体的な例について、図15～図19を参照して詳細に説明する。

【0088】図15は無線サーバ1-1、1-2の各々におけるチャンネル選択指示部の構成を概略的に示したブロック図である。この図において、21はチャンネル情報記憶部であり、図16に示すように、基地無線機2-1～2-5の各々（同図中、「基地無線機名」の項目における“A”，“B”，“C”，“P”，“Q”）について、（ ）現在使用しているチャンネル（同図中、「使用CH」の項目）、（ ）管理しているサーバ名（同図中、「管理無線サーバ名」の項目）、（ ）隣接する基地無線機名（同図中、「隣接基地無線機名」の項目）、（ ）2次隣接基地無線機名（同図中、「2次隣接基地無線機名」の項目）を記憶している。

【0089】ここで、チャンネル情報記憶部21には、例えば不揮発性メモリが使用される。また、上記（ ）～（ ）の内容は、変更されることのない予め決められている内容である。

【0090】22は障害検出部であり、配下の基地無線機の通信可能領域内で生じた障害を検出すると共に、そ

の障害が生じた基地無線機名を認識する。23は基地無線機情報要求部であり、自サーバの電源が投入された時に入力される電源ON信号または自サーバがリセットされた時に入力されるリセット信号が入力された場合、もしくは、障害検出部22によって障害が検出された場合、チャンネル情報記憶部21に記憶された内容を参照し、他の全ての無線サーバに対し、各々の配下にある各基地無線機の名称とその使用チャンネルを示す情報（以下、これらの情報をまとめてチャンネル情報という）情報を要求するチャンネル情報要求信号を出力する。

【0091】24は送信部であり、基地無線機情報要求部23から出力されたチャンネル情報要求信号をネットワークnへ送信する。25は受信部であり、ネットワークnを介して他の無線サーバから送信されてきたチャンネル情報、および、他の無線サーバから送信されてきたチャンネル情報要求信号等を受信する。

【0092】26はチャンネル情報更新部であり、自サーバの基地無線機情報要求部23から出力されたチャンネル情報要求信号に応じて、他の無線サーバから送られてきたチャンネル情報を受信部25が受信した場合、そのチャンネル情報に基づいて、チャンネル情報記憶部21の、「使用CH」の項目内容を更新する。なお、基地無線機情報要求部23から出力されたチャンネル情報要求信号に対して、他の無線サーバからチャンネル情報が送られてこなかった場合、その無線サーバの配下の基地無線機が使用しているチャンネルの情報については更新しない。

【0093】27はチャンネル設定部であり、チャンネル情報更新部26によって、チャンネル情報記憶部21の内容が更新されると、その更新されたチャンネル情報記憶部21の内容に基づいて、配下の各基地無線機に対して設定または切り換えるべきチャンネルを決定し、指示する。また、このチャンネル設定部27は、オペレータによって指定された配下の基地無線機およびその基地無線機が使用するべきチャンネルを示すチャンネル設定信号が入力された場合、その内容に従って指示された基地無線機の使用チャンネルを設定する。そして、チャンネルの設定が完了すると、チャンネル情報記憶部21に対し、オペレータによってチャンネルの変更を指示された基地無線機に関する「使用CH」の項目内容を、設定したチャンネルに更新する。

【0094】28は基地無線機情報応答部であり、受信部25が他の無線サーバからのチャンネル情報要求信号を受信した場合、チャンネル情報記憶部21に記憶された内容を参照し、自サーバの配下にある各基地無線機のチャンネル情報を、送信部24を介して上記チャンネル情報要求信号を送信した無線サーバへ送信する。

【0095】次に上述したチャンネル選択指示部の動作について説明する。まず、例えば、無線サーバ1-2が稼働中であり、無線サーバ1-1の電源が投入された時の動作について説明する。なお、無線サーバ1-2の配下にある基地無線機2-4、2-5が使用しているチャネ

ルは、それぞれCH4、CH5であり、無線サーバ1-1の電源がOFFされる直前にその配下の基地無線機2-1、2-2、2-3で使用されていたチャンネルは、それぞれCH1、CH2、CH3とする。また、チャンネルCH6はいずれの基地無線機においても使用されていないものとする。

【0096】まず、無線サーバ1-1の電源が投入されると、基地無線機情報要求部23は、チャンネル情報記憶部21の内容に基づいて、無線サーバ1-2に対して基地無線機2-4、2-5に関するチャンネル情報要求信号を送信部24を通して送信する。これにより、無線サーバ1-2において、基地無線機情報応答部17がチャンネル情報記憶部21を参照して配下の基地無線機2-4、2-5の使用チャンネルを読み出し、各基地無線機の名称と共に、チャンネル情報として送信部24を介して無線サーバ1-1へ送信する。

【0097】そして、このチャンネル情報を無線サーバ1-1の受信部25が受信すると、チャンネル情報更新部26はチャンネル情報記憶部21内の基地無線機2-4、2-5に関する使用チャンネルを更新する。この更新が行われると、チャンネル設定部27は、更新されたチャンネル情報記憶部21の内容に基づいて、基地無線機2-1、2-2、2-3の各々に対して指示するチャンネルを決定する。

【0098】すなわち、無線サーバ1-1のチャンネル設定部16は、基地無線機2-1、2-2、2-3の各々について、前述した①～③の条件に基づいて、無線サーバ1-2の配下にある基地無線機が使用しているチャンネルに干渉しないチャンネルを選択し、その選択したチャンネルをそれぞれ基地無線機2-1、2-2、2-3へ指示する。なお、無線サーバ1-2の配下にある基地無線機が使用しているチャンネルに干渉しないチャンネルの選択方法については後述する。また、上述した動作は、基地無線機情報要求部23にリセット信号が入力された場合も同様である。

【0099】次に基地無線機の通信可能領域内において障害が発生した場合の動作について説明する。例えば、今、無線サーバ1-1内の障害検出部22が、基地無線機2-1（使用チャンネルCH1）の通信可能領域内で生じた障害を検出した場合について説明する。この場合、まず、基地無線機情報要求部23は、チャンネル情報記憶部21の内容に基づいて、無線機サーバ1-2に対し、基地無線機2-4、2-5が現在使用しているチャンネルを問い合わせる。

【0100】これにより、無線サーバ1-2では、基地無線機情報応答部28が、受信部25により受信した上記問い合わせに応じて、チャンネル情報記憶部21内に記憶されている基地無線機2-4、2-5の使用チャンネルを読み取り、無線サーバ1-2の配下にある各基地無線機のチャンネル情報を、無線サーバ1-1へ送信部24を

介して送信する。

【0101】そして、無線サーバ1-1の受信部25がこのチャンネル情報を受信すると、チャンネル情報更新部26はチャンネル情報記憶部21の内容を更新し、その後チャンネル設定部27が、更新されたチャンネル情報記憶部21の内容に基づいて、隣接基地無線機が使用していないチャンネルを判断する（前述したチャンネル選択条件①）。ここで、障害が発生したチャンネルがCH1であり、基地無線機2-1の隣接基地無線機2-2、2-3、2-4、2-5が使用しているチャンネルが、それぞれ、CH2、CH3、CH4、CH5であるから、使用されていないチャンネルはCH6のみである。

【0102】したがって、チャンネル設定部27は、基地無線機2-1に対してチャンネルCH6を使用するよう指示を送る。また、チャンネル設定部27は、チャンネル情報記憶部21内の、基地無線機2-1の使用チャンネルをCH1からCH6へ更新する。

【0103】次に上述した状態で、無線サーバ1-2内の障害検出部22が、基地無線機2-4（使用チャンネルCH4）の通信可能領域内で生じた障害を検出した場合について説明する。この場合、まず、無線機サーバ1-2の基地無線機情報要求部23は、チャンネル情報記憶部21の内容に基づいて、無線機サーバ1-1に対し、基地無線機2-1、2-2、2-3が現在使用しているチャンネルを問い合わせる。

【0104】これにより、無線サーバ1-1では、基地無線機情報応答部28が受信部25を介して受信した上記問い合わせに応じて、チャンネル情報記憶部21の内容を参照し、基地無線機2-1～2-3の各チャンネル情報を、送信部24を介して無線サーバ1-2へ送信する。

【0105】そして、無線サーバ1-2の受信部25が、このチャンネル情報を受信すると、チャンネル設定部27は、隣接基地無線機が使用していないチャンネルを判断する（前述したチャンネル選択条件①）。ここで、障害が発生したチャンネルがCH4であり、基地無線機2-4の隣接基地無線機2-1および2-5の使用チャンネルが、それぞれ、CH6、CH5であるから、チャンネルCH1～3が使用可能なチャンネルとなる。

【0106】次にチャンネル設定部27は、使用可能なチャンネルCH1～3のうち、他の基地無線機が使用しているチャンネルによる相互変調妨害を受けないチャンネルを選択する（前述したチャンネル選択条件②）。すなわち、上述した状態の場合、以下の2つのチャンネルの組み合わせにより発生する相互変調妨害を受けないチャンネルを選択する。

【0107】（ ）チャンネルCH5（基地無線機2-5使用）とCH6（基地無線機2-1使用）、（ ）チャンネルCH5とCH2（基地無線機2-2使用）、（ ）チャンネルCH5とCH3（基地無線機2-3使用）、（ ）チャンネルCH6とCH2、（ ）チャンネルCH6とCH3、（ ）

チャンネルCH2とCH3。

【0108】そして、使用可能なチャンネルCH1～3のうち、上記チャンネルの組み合わせにより発生する相互変調妨害を受けないチャンネルが1つだけであった場合、無線サーバ1-2のチャンネル設定部27は、基地無線機2-4に対してそのチャンネルの使用を指示する。また、使用可能なチャンネルCH1～3のうち、上記チャンネルの組み合わせにより発生する相互変調ひずみの影響を受けないチャンネルが複数ある場合、もしくは、いずれのチャンネルも上記チャンネルの組み合わせにより発生する相互変調妨害を受ける場合は、それら複数のチャンネルのうち、最も高い周波数のチャンネルを使用するか、または、予め優先度を持たせた中で最も優先度の高い周波数を選択するように、基地無線機2-4に対してそのチャンネルの使用を指示する（前述したチャンネル選択条件③）。

【0109】次に無線サーバのオペレータが手動で基地無線機の使用チャンネルを変更する場合について説明する。ここで、図14において、基地無線機2-1がチャンネルCH1、基地無線機2-2がチャンネルCH2、基地無線機2-3がチャンネルCH3、基地無線機2-4がチャンネルCH4、基地無線機2-5がチャンネルCH5を使用しており、オペレータは基地無線機2-3の使用チャンネルを手動で変更する場合を例に説明する。

【0110】この場合、オペレータは基地無線機2-3の隣接基地無線機および2次隣接基地無線機が使用しているチャンネルを熟知している必要があり、また、それら隣接基地無線機および2次隣接基地無線機の使用チャンネルに干渉しないチャンネルを設定しなくてはならない。このため、上記のチャンネル使用状況下では、オペレータは基地無線機2-3の使用チャンネルをチャンネルCH6に設定しなくてはならない。

【0111】この場合、オペレータは、基地無線機2-3を管理してしている無線サーバ1-1のキーボード等から、基地無線機2-3のチャンネルをチャンネルCH6へ変更する指示を入力する。これにより、図15のチャンネル設定部27に上記指示の内容を含むチャンネル設定指示信号が入力される。このチャンネル設定指示信号が入力されると、チャンネル設定部27は、基地無線機2-3に対してチャンネルCH6を使用するよう指示を出す。

【0112】また、チャンネル設定部27は、チャンネル情報記憶部21に記憶されている基地無線機2-3に関する「使用CH」の項目内容をチャンネルCH3からチャンネルCH6に更新する。これにより、以後、無線サーバ1-2からチャンネル情報要求信号が出力された場合、無線サーバ1-1は、基地無線機2-3が現在使用しているチャンネルをCH6として無線サーバ1-2へ送信することになる。

【0113】なお、上述した手動で基地無線機の使用チャンネルを変更する場合において、チャンネル設定部27が、オペレータによって指示された基地無線機の使用チ

ヤネルをその基地無線機に対して指示し、チャンネル情報記憶部21の内容を更新した後、その指示したチャンネルの情報を他の無線サーバに対して通知する様にしてもよい。

【0114】このような機能を実現するには、例えば、図17に示すように、まず、チャンネル設定部27によって、オペレータから指示された基地無線機の使用チャンネルが、その基地無線機に対して指示され、チャンネル情報記憶部21の内容が更新されると、更新された基地無線機に関するチャンネル情報を、送信部24を介して他の無線サーバすべてに対して通知するチャンネル情報通知処理部19を設ける。

【0115】これにより、他の無線サーバでは、チャンネル情報通知処理部19から受信部25を介してチャンネル情報を受信すると、チャンネル情報更新処理部16により、各自のチャンネル情報記憶部21において、オペレータによって手動変更された基地無線機の「使用CH」の項目内容が更新される。

【0116】次に、図18および図19を参照して、各無線サーバにおけるチャンネル選択指示部について説明する。ここで、上述したチャンネル選択指示部においては、配下の基地無線機に対して使用するチャンネルの設定または変更を指示する前に、他の無線サーバの配下にある基地無線機が使用しているチャンネルの情報を収集していたが、この実施形態においては、配下の基地無線機に対して使用するチャンネルの設定または変更を指示した後に、その指示したチャンネルの情報を、他の無線サーバに対して通知する点が異なっている。

【0117】図18は、チャンネル選択指示部の構成を概略的に示したブロック図である。この図において、図15に示した構成に相当する構成については、同一の符号を付し、その説明を省略する。図18に示す構成が図15に示すものと異なる点は以下の通りである。

【0118】まず、30はチャンネル情報記憶部であり、図19に示すように、基地無線機2-1～2-5の各々（同図中、「基地無線機名」の項目における“A”，“B”，“C”，“P”，“Q”）について、（ ）現在使用しているチャンネル（同図中、「使用CH」の項目）、（ ）管理している無線サーバ名（同図中、「管理無線サーバ名」の項目）、（ ）隣接する基地無線機が使用しているチャンネル（同図中、「隣接基地無線機使用CH」の項目）、（ ）2次隣接基地無線機が使用しているチャンネル（同図中、「2次隣接基地無線機使用CH」の項目）を記憶している。ここで、チャンネル情報記憶部30は、図15に示すチャンネル情報記憶部21と同様、不揮発性メモリを使用している。

【0119】31はチャンネル設定部であり、電源ON信号またはリセット信号が入力された場合、もしくは、障害検出部22により配下の基地無線機において妨害波等の障害が検出された場合に、チャンネル情報記憶部30の

内容に基づいて、配下の各基地無線機に対して設定または切り換えるべきチャンネルを決定し、指示する。

【0120】32はチャンネル変更通知部であり、チャンネル設定部31によって配下の基地無線機に対して使用チャンネルの設定または切り換え指示がなされた場合、チャンネル情報記憶部30の内容を参照し、送信部24を介してネットワーク3に接続された他の隣接する無線サーバに対して、上記配下の基地無線機に関するチャンネル情報を通知する。

【0121】次に、図18に示すチャンネル選択指示部の動作について説明する。ここで、例えば、無線サーバ1-2が稼働中であり、無線サーバ1-1の電源が投入された時の動作について説明する。なお、無線サーバ1-2の配下にある基地無線機2-4、2-5が使用しているチャンネルは、それぞれCH4、CH5であり、無線サーバ1-1の電源がOFFされる直前にその配下の基地無線機2-1、2-2、2-3で使用されていたチャンネルは、それぞれCH1、CH2、CH3とする。また、チャンネルCH6はいずれの基地無線機においても使用されていないものとする。

【0122】まず、無線サーバ1-1の電源が投入され、チャンネル設定部31に電源ON信号が入力されると、チャンネル設定部31は、チャンネル情報記憶部30に記憶されていた、配下の基地無線機が前回電源をOFFにする直前まで使用していたチャンネルを使用するように指示を送る。ここでは、基地無線機2-1、2-2、2-3において電源OFF直前に使用していたチャンネルが、それぞれCH1、CH2、CH3であるため、それらのチャンネルを配下の各基地無線機に指示する。

【0123】そしてチャンネル設定部31が上記の指示を終えると、チャンネル変更通知部32は、チャンネル情報記憶部30の内容を参照して、配下の基地無線機に設定されたチャンネルの情報を、送信部24を介して他の無線サーバへ通知する。

【0124】一方、既に稼働中の無線サーバ1-2において、チャンネル情報更新部26が無線サーバ1-1から送信されてきたチャンネル情報を、受信部25を介して受信すると、チャンネル情報記憶部30内における基地無線機2-1、2-2、2-3の使用チャンネルに関する内容を更新する。

【0125】なお、上述した動作は、チャンネル設定部20にリセット信号が入力された場合も同様である。

【0126】次に管理している基地無線機の通信可能領域内において障害が発生した場合の動作について説明する。例えば、無線サーバ1-1内の障害検出部22が、基地無線機2-1（使用チャンネルCH1）の通信可能領域内で生じた障害を検出した場合、チャンネル設定部31は、チャンネル情報記憶部30の内容に基づいて、基地無線機2-1に対し、切り換えるべきチャンネルを指示する。この場合、隣接基地無線機2-2～2-5が、それ

ぞれCH2～CH5を使用しており、基地無線機2-1がチャンネルCH1を使用していたため、必然的に予備チャンネルCH6を使用するよう基地無線機2-1に指示する。

【0127】また、チャンネル設定部31は、チャンネル情報記憶部20内の各項目において、チャンネルCH1として記憶されていた箇所をチャンネルCH6に変更する。すなわち、「基地無線機名」Aに対する「使用CH」、および、「基地無線機名」B、C、P、Qに対する「隣接基地無線機使用CH」に、それぞれ記憶されていたチャンネルCH1の値をチャンネルCH6に変更する。

【0128】そして、チャンネル情報記憶部30に対する上記の更新が完了すると、チャンネル変更通知部32は、送信部24を介して無線サーバ1-2に対し、基地無線機2-1の使用チャンネルがCH6に変更された旨通知する。これにより無線サーバ1-2では、チャンネル情報更新部26が、チャンネル情報記憶部30内の基地無線機2-1の使用チャンネルに関する内容をチャンネルCH1からチャンネルCH6に更新する。

【0129】次に上述した状態で、無線サーバ1-2内の障害検出部22が、基地無線機2-5（使用チャンネルCH5）の通信可能領域内で生じた障害を検出した場合について説明する。この場合、まず、無線サーバ1-2のチャンネル設定部31は、チャンネル情報記憶部30の内容に基づいて、隣接基地無線機が使用していないチャンネルを判断する（前述したチャンネル選択条件①）。

【0130】ここで、障害が発生したチャンネルがCH5であり、基地無線機2-5の隣接基地無線機（基地無線機2-1および2-4）が使用しているチャンネルが、CH6、CH4であるから、チャンネルCH1～3が使用可能なチャンネルとなる。

【0131】次にチャンネル設定部31は、使用可能なチャンネルCH1～3のうち、他の基地無線機が使用しているチャンネルによる相互変調妨害を受けないチャンネルを選択する（前述したチャンネル選択条件②）。すなわち、上述の場合、以下の2つのチャンネルの組み合わせにより発生する相互変調ひずみの影響を受けないチャンネルを選択する。

【0132】()チャンネルCH4（基地無線機2-4使用）とCH6（基地無線機2-1使用）、()チャンネルCH4とCH2（基地無線機2-2使用）、()チャンネルCH4とCH3（基地無線機2-3使用）、()チャンネルCH6とCH2()チャンネルCH6とCH3()チャンネルCH2とCH3

【0133】そして、使用可能なチャンネルCH1～3のうち、上記チャンネルの組み合わせにより発生する相互変調妨害を受けないチャンネルが1つだけであった場合、無線サーバ1-2のチャンネル設定部31は、基地無線機2-5に対してそのチャンネルの使用を指示する。一方、使用可能なチャンネルCH1～3のうち、上記チャンネルの組

み合わせにより発生する相互変調妨害を受けないチャンネルが複数ある場合、もしくは、いずれも上記チャンネルの組み合わせにより発生する相互変調妨害を受ける場合は、それら複数のチャンネルのうち、最も高い周波数のチャンネルを使用するか、または、予め優先度を持たせた中で最も優先度の高い周波数を選択するように、基地無線機 2-5 に対してそのチャンネルの使用を指示する（前述したチャンネル選択条件③）。

【0134】そして、チャンネル設定部 31 は、チャンネル情報記憶部 30 内の各項目において、チャンネル CH4 として記憶されていた箇所を、基地無線機 2-4 に対して指示したチャンネルに変更する。すなわち、「基地無線機名」Q に対する「使用 CH」の項目、「基地無線機名」A および P に対する「隣接基地無線機使用 CH」の項目、および、「基地無線機名」B、C に対する「2 次隣接基地無線機使用 CH」の項目に、それぞれ記憶されていたチャンネル CH5 の値を、基地無線機 2-4 に対して指示したチャンネルに変更する。

【0135】次いで、チャンネル変更通知部 32 は、送信部 24 を介して無線サーバ 1-1 に対して基地無線機 2-5 に関する変更指示後のチャンネル情報を通知する。これにより無線サーバ 1-1 では、チャンネル情報更新部 26 が、チャンネル情報記憶部 20 内の各項目において、チャンネル CH5 として記憶されていた箇所を、通知されたチャンネルに変更する。

【0136】次に上述したチャンネル選択指示部 5 において、無線サーバのオペレータが手動で基地無線機の使用チャンネルを変更する場合について説明する。ここで、図 14 において、基地無線機 2-1 がチャンネル CH1、基地無線機 2-2 がチャンネル CH2、基地無線機 2-3 がチャンネル CH3、基地無線機 2-4 がチャンネル CH4、基地無線機 2-5 がチャンネル CH5 を使用しており、オペレータが基地無線機 2-3 の使用チャンネルを手動で変更する場合を例に説明する。

【0137】手動で基地無線機の使用チャンネルを変更する場合、オペレータは基地無線機 2-3 の隣接基地無線機および 2 次隣接基地無線機が使用しているチャンネルを熟知している必要があり、また、それら隣接基地無線機および 2 次隣接基地無線機の使用チャンネルに干渉しないチャンネルを設定しなくてはならない。このため、上記のチャンネル使用状況下では、オペレータは基地無線機 2-3 の使用チャンネルをチャンネル CH6 に設定しなくてはならない。

【0138】この場合、オペレータは、基地無線機 2-3 を管理してしている無線サーバ 1-1 のキーボード等から、基地無線機 2-3 のチャンネルをチャンネル CH6 へ変更する指示を入力する。これにより、図 18 のチャンネル設定部 31 に上記指示の内容を含むチャンネル設定指示信号が入力される。このチャンネル設定指示信号が入力されると、チャンネル設定部 31 は、基地無線機 2-3 に対

してチャンネル CH6 を使用するよう指示を出す。

【0139】また、チャンネル設定部 31 は、チャンネル情報記憶部 32 内の各項目において、チャンネル CH3 として記憶されていた箇所を、チャンネル CH6 に更新する。さらに、この更新が完了すると、チャンネル変更通知部 32 は、基地無線機 2-3 のチャンネルの情報を、送信部 24 を介して無線サーバ 1-2 へ通知し、無線サーバ 1-2 では、チャンネル情報更新部 26 が、チャンネル情報記憶部 30 内の各項目において、チャンネル CH3 として記憶されていた箇所を、チャンネル CH6 に更新する。

【0140】上述したように、チャンネル選択指示部では、まず、自サーバの配下にある基地無線機に対してチャンネルの設定または変更を指示した後、他の無線サーバにおいて、上記設定または変更されたチャンネルの情報が更新される構成になっている。このため、例えば、ある無線サーバの電源が OFF された場合、他の無線サーバにおいては、上記無線サーバの配下の基地無線機が使用しているチャンネルの情報が更新されることがない。

【0141】したがって、上記ある無線サーバの電源が OFF されている間、他の無線サーバにおいて、各々、配下の無線サーバに対して変更するチャンネルを選択する際、上記ある無線サーバの配下にある基地無線機が使用しているチャンネルに干渉しないチャンネルが選択される。このため、上記ある無線サーバの電源が再び投入された場合、その配下の基地無線機に対して電源 OFF 直前に使用していたチャンネルをそのまま指示しても、他の無線サーバの配下にある基地無線機が使用しているチャンネルに干渉することがない。

【0142】よって、このチャンネル選択指示部においては、前述したものと異なり、電源投入時に、配下の基地無線機に対して設定指示するチャンネルの選択判断を行う必要がなくなる。

【0143】〔アクセス方式、送受信パケット処理〕以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 21 は、本発明の一実施の形態である移動無線機および基地無線機の構成を示すブロック図である。本実施の形態の移動無線機および基地無線機は、従来の技術で説明した無線通信装置において利用されるものであり、その一実施の形態の詳細は後述する。

【0144】まずはじめに、本実施の形態の概要を説明する。本実施の形態の移動無線機および基地無線機による無線通信装置においては、移動無線機および基地無線機間の通信に上り下りそれぞれに単一の周波数のチャンネルを使用している。したがって、制御信号が乗る制御チャンネル（CCH）とデータが乗る通信チャンネル（TCH）は同一の周波数を用いている。また、基地無線機は複信方式、移動無線機は単信方式の半二重の通信方式をとる。基地無線機は、常時送信パケット（下り情報）を送出している。移動無線機は、下り情報を常に検知し必要に応じて送信を行なう。なお、基地無線機および移動

無線機間の通信は、DSMA (Digital Sense Multiple Access) 方式を応用している。DSMAは、通信チャネル (TCH) のアイドル／ビジー状態の情報をデジタル信号として受信し、解析した結果によりアイドル／ビジー状態を知り通信を行なう方式である。

【0145】次に、移動無線機および基地無線機（以下、移動無線機、基地無線機の区別をしない場合は無線機と称す）から送出される送信パケットについて説明する。図22に示すように、各無線機の送信チャネルには、UWおよびRCCHの組と、UWおよびRCCHの組に後続するCCCHまたはUPCHとからなる1組を1フレームとする送信パケットが順次送出される。UW (Unique Word : 同期ワード) は、フレーム同期をとるために用いられるビット列であり、各フレームの先頭にある。なお、UWは特定の値をもつビット列として定義される。RCCH (Radio Control Channel : 無線制御チャネル) は、無線回線の状態 (アイドル／ビジー) を示すとともに送信先の無線機を指定する情報 (ID) 、後続するCCCH／UPCHに関する情報を含む。また、基地無線機から送出されるRCCHは、全移動無線機が受信するものである。

【0146】CCCH (Common Control Channel : 共通制御チャネル) は、制御情報 (呼出要求、接続要求他) 、送出するデータのデータ長を含む。基地無線機から送出されるCCCHには、周辺基地局のチャネル情報等を含む周辺基地局情報を含める場合があり、RCCHで指定された1台以上の移動無線機が受信する。UPCH (User Packet Channel : ユーザパケットチャネル) は、送信先の無線機へ送信されるデータからなり、基地無線機から送出される場合RCCHで指定された1台以上の移動無線機が受信する。なお、RCCHは請求項に記載の第1データに対応し、CCCHおよびUPCHは第2データに対応する。

【0147】次に本実施の形態の移動無線機および基地無線機の構成と、各部の動作を説明する。なお、本実施の形態では移動無線機と基地無線機の構成は同一である。

【0148】本実施の形態の無線機は、入力信号を受けRCCH解析部R3に接続される受信部R1と、受信部R1に接続される復号器R2と、復号器R2に接続されるRCCH解析部R3と、復号器R2およびRCCH解析部R3に接続されるCCCH解析部R4と、同じく復号器R2およびRCCH解析部R3に接続されるUPCH解析部R5と、CCCH解析部R4に接続されるID検査部R6と、UPCH解析部R5に接続される再送制御部R7と、RCCH解析部R3に接続されるRCCH生成部R8と、ID検査部R6に接続されるCCCH生

成部R9と、再送制御部R7に接続されるUPCH生成部R10と、RCCH生成部R8、CCCH生成部R9、UPCH生成部R10のそれぞれに接続される符号器R11と、符号器R11に接続される送信部R12を基本構成とする。本実施の形態では、さらに、復号器R2およびRCCH解析部R3に接続される間欠待受部R13と、受信部R1および復号器R2およびRCCH解析部R3に接続される圏内サーチ部R14を備える。

【0149】受信部R1は、無線信号 (送信パケット) を受信し受信データを出力するとともに、受信した無線信号の電界強度を検出し電界強度データを出力する。復号器R2は、受信データがRCCH、CCCH、UPCHのいずれであるかを解析し、受信データに応じて受信データをRCCH解析部R3、CCCH解析部R4、UPCH解析部R5のいずれかへ転送する。

【0150】RCCH解析部R3は、RCCHを解析し、受信したパケットが自局宛であると判定された場合、RCCHに後続するCCCH／UPCHをさらに受信するように受信部R1を制御する。なお、自局宛とは、自局を単独で指定されるものと、自局を含むグループ宛のものと、すべての移動無線機宛への報知を含むものとする。次に、受信したパケットが自局宛ではないと判定された場合、CCCH／UPCHの期間に後述する間欠待受け、圏内サーチを行なうように、間欠待受部R13、圏内サーチ部R14を制御する。この間欠待受けおよび圏内サーチは同時に実行されるものではなく、適宜設定によりどちらかが選択的に実行されるものである。また、RCCH解析部R3は、圏内サーチの際には受信部R1の受信チャネルを切り換えさせるとともに、圏内サーチ部R14に、電界強度データを記憶するタイミング信号を与える。

【0151】さらにRCCH解析部R3は、基地無線機においては、移動無線機からの接続要求に伴うRCCHを受信した場合、直ちに自局から送出するRCCHにビジー情報を含めるようにRCCH生成部R8を制御する。移動無線機においては、RCCHに含まれるビジー情報をもとに送信可能か検出する。アイドル状態であれば送信可能であり、ビジー状態であれば送信不可である。さらに、後述のCCCH解析部R4により記憶されたチャネル情報に基地無線機からの距離に応じたインデックスが含まれる場合、RCCH解析部R3は電界強度取得の動作においてインデックスによる距離情報をもとにサーチチャネルの順序付けを行ないより近い基地無線機の送信チャネルを先に受信するように受信部R1を制御する。これは現在接続している基地無線機の圏内にある移動無線機が、現在接続している基地無線機により近い基地無線機の通信エリアに移動する確率が高いことによる。

【0152】CCCH解析部R4は、CCCHに含まれるメッセージを解析する。メッセージに応じて、送信が

必要な場合、CCCHに含まれるID（送信先の識別子）を調べ所定の情報を送出する。例えば、基地無線機の場合、接続要求を受けた後接続許可を送出したり、認証応答を受けた後登録許可の送出を行なう。また、CCCH（接続要求等）に含まれる送出予定のデータのデータ長をもとに、後続するフレーム列（指定されたデータ長をもつ、1固まりのデータを構成するフレームの集合、各フレームには送出されるデータからなるUPCHが含まれる）を連続して受信するように受信部R1を制御する。また、周辺基地局情報を受信した場合には、周辺基地局情報に含まれるチャンネル情報（周波数等）を記憶部（図示せず）に記憶させる。

【0153】UPCH解析部R5は、UPCHに含まれるデータを解析する。このデータに誤りがあり、誤り訂正が不可能である場合、フレーム列を受信した後、誤り部分を再送させる再送要求を送出するように再送制御部7を制御する。ID検査部R6は、CCCHに含まれるIDが正しいか検査する。再送制御部R7は、再送要求を含めるようにUPCH生成部R10を制御する。

【0154】RCCH生成部R8は、送信するRCCHを生成する。このとき、必要に応じてRCCH解析部R3からの情報を参照する。CCCH生成部R9は、送信するCCCHを生成する。このとき、必要に応じてID検査部R6介して得られるCCCH解析部R4からの情報を参照する。UPCH生成部R10は、送信するUPCHを生成する。このとき、必要に応じて再送制御部R7を介して得られるUPCH解析部R3からの情報を参照する。

【0155】符号器R11は、同期用UWと、RCCH生成部R8により生成されたRCCHと、CCCH生成部R9により生成されたCCCHもしくはUPCH生成部R10により生成されたUPCHを順にならべ1フレームとした送信パケットを構成する。送信部R12は、符号器R11から受けた送信パケットを送出する。

【0156】間欠待受部R13は、RCCH解析部R3の制御を受け、CCCH/UPCHの期間に間欠待受動作（スリープ：動作停止）を行ない、消費電力を抑える。圏内サーチ部R14も、RCCH解析部R3の制御を受け、CCCH/UPCHの期間に圏内サーチを行なう。ここで圏内サーチとは、基地無線機から送出されたパケットが自局宛でない場合、RCCHに後続するCCCH/UPCHの期間に、周辺基地局から発信された送信チャンネルを順次スキャンし、その電波の電界強度を取得する動作をいう。圏内サーチ部R14は、CCCH/UPCHの期間に、受信部R1から出力される電界強度データを記憶部（図示せず）に記憶する。記憶の方法の例として、チャンネル毎に検出した過去10回の電界強度の平均を記憶するようにしてもよいし、過去10回でもっとも強度の高かったものを記憶するようにしてもよい。なお、圏内サーチ部R14は、主要な基地無線機の

チャンネル情報を記憶部（図示せず）に記憶している。また、基地無線機からはチャンネル情報を含む周辺基地情報及びトラフィック等の基地局状態情報が定期的に発信され、圏内サーチ部R14はこの情報をさらに記憶し、これらのチャンネル情報を圏内サーチに利用する。

【0157】上記圏内サーチを行ない周辺基地局から発信される電波の電界強度を予め取得しておくことにより、移動無線機が現在無線通信により接続している基地無線機に対し圏外となった場合及び基地局状態情報により使用が困難と判断した場合、上記処理過程において記憶部に記憶している電界強度データをもとに、送受信可能な電界強度をもつ基地無線機のチャンネルを電界強度の強さに応じて（強い順に）スキャンできる。このようにすることにより、送受信不可能なチャンネルをスキャンする必要がなくなり、圏内となりえて使用が可能な基地無線機のチャンネルを高速に検出することが可能となる。

【0158】次に、移動無線機（移動局）が基地無線機（基地局）に接続要求を送る際の移動無線機と基地無線機の動作を図23を参照して説明する。

【0159】移動無線機の実受信部R1は、はじめに基地無線機から送出された送信パケット①に含まれるRCCHを受信する。このRCCHは復号器R2を介してRCCH解析部R3へ送られ、RCCH解析部R3は、このRCCHを解析し基地無線機がアイドル状態であることを認識する。そして、RCCH生成部R8およびCCCH生成部R9は、接続要求（ENQ）CCCHを含む送信パケット①'のデータを生成し、符号器R11により送信パケット①'が合成され送信部R12により送出される。なお、接続要求には送出予定のデータのデータ長が含まれる。

【0160】基地無線機の実受信部R1は、移動無線機から送出された送信パケット①'を受信する。この送信パケット①'に含まれるRCCHは復号器R2を介してRCCH解析部R3へ送られ、RCCH解析部R3はこのRCCHを解析し、この送信パケット①'が接続要求であることを認識する。これは、RCCHに後続のデータが接続要求のCCCHであることを示す情報を含めていることによる。RCCH生成部R8は、直ちに送信パケット①に後続して送出される送信パケット②に含まれるRCCHにビジー情報を含める。これにより、他の移動無線機がアクセスすることはない。なお、この送信パケット②に含まれるCCCHは、特に意味をもたない。そして、基地無線機の実受信部R1は、送信パケット①'のRCCHに後続するCCCHをさらに受信する。そして、このCCCHは復号器R2を介してCCCH解析部R4へ送られ、CCCH解析部R4はこの接続要求を受け付ける。

【0161】次に、基地無線機の実CCCH生成部R9は、CCCHに接続応答（ACK）を含める。このCCCHは符号器R11により送信パケット③に含められ接

続要求を出した移動無線機宛に送出される。そして、先の接続要求に含まれるデータ長から、移動無線機から送信される予定のデータ（フレーム列）を受信するために、少なくともフレーム列を受信するのに要する期間の受信予約をする。すなわち、この期間の間、基地無線機はRCCCHにビジー情報を含めて送信パケットを送出し、他の移動無線機がアクセスしないようにする。

【0162】例えば、送信される予定のデータ長を n (bit)、UPCHに納めることの可能なビット長を m (bit)とすると、少なくとも $\lceil n/m \rceil$ のフレーム列を受信するのに要する期間の受信予約を行なう。ここで $\lceil \cdot \rceil$ は小数点以下の値を切り上げる関数を示す。また、図23に示すように基地無線機はビジーにした後、送信パケット①'を受信するための時間および送信パケット③を送信するための時間が必要となることから $\lceil n/m \rceil$ のフレーム列を受信するのに要する期間に加え、データを受信する前に必要となる期間（ここでは2フレーム分の時間）にもRCCCHにビジー情報を含めて送信パケットを送出するとよい。

【0163】移動無線機の受信部R1は、基地無線機から接続応答を含む送信パケット③を受けると、RCCCHおよびCCCCHはそれぞれ復号器R2を介してRCCCH解析部R3およびCCCCH解析部R4へ送られる。ここでCCCCHが接続応答であることをCCCCH解析部R4により解析されると、RCCCH生成部R8およびUPCH生成部R10は、所定のデータ長のデータからなるフレーム列のデータを生成する。符号器R11は、これらのデータからなうフレーム列を合成し送出する。

【0164】以上が、移動無線機が基地無線機に接続要求を送る際の移動無線機と基地無線機の動作である。

【0165】次に、図24の例を参照し、本実施の形態の移動無線機と基地無線機間の伝送方式を従来方式と比較し説明する。図24では、4フレーム分を必要とするデータをStationAからStationBへ伝送する際の各局の応答を示している。StationA、Bは、一方が移動無線機であり、他方が基地無線機である。

【0166】図24上段に示す従来方式では、1フレーム単位でデータをStationAからStationBへ送っている。StationBは、各フレームを受信する毎に受信応答（OK）もしくは、データに誤りがあった場合（フレーム②、③）再送要求をStationAへ送っている。そして、最後に切断要求を送っている。

【0167】図24の下段に示す本方式では、StationAは、4フレーム分のデータを連続して送信する。StationBは、前述のようにStationAから送られた接続要求のCCCCHにより、送られてくるデータのデータ長を予め受けそのデータ長を知っているため、4フレーム分のデータを連続して受信できる。1通り受信した後、誤っているフレーム②、③は、UP

CH解析部R5によりその誤りが検出され誤り訂正が不可能の場合、再送制御部R7は、再送要求を含む送信パケットをStationAへ送出させる。StationAは、StationBからの再送要求を受信し、要求されたフレーム②、③を再送する。そして、フレーム②、③が正常に受信されるとStationBは、受信応答を返し一連の動作が終了する。

【0168】本方式では、伝送されるデータのデータ長を予め送信先へ送るので、従来方式と比べ受信応答や再送要求の発信回数を減少させることができ、効率のよい通信が行なえる。また、従来方式のような切断動作を必要としない。以上が、従来方式と本方式の差異である。

【0169】次に、図25を参照し、基地無線機BSから送出されるパケットに対する移動無線機ML1、ML2、otherMLsの応答を説明する。

【0170】フレーム①は移動無線機ML1宛の呼出し要求であり、各移動無線機のRCCCH解析部R3はRCCCHを解析して、移動無線機ML1のみが、RCCCHに後続するCCCCH（呼出し要求）を受信する。このとき、他の移動無線機ML2、otherMLsは、間欠待受部R13もしくは圏内サーチ部R14により間欠待受けもしくは圏内サーチを行なう。次のフレーム②は、すべての移動無線機宛であり、各移動無線機のRCCCH解析部R3はRCCCHを解析して、すべての移動無線機がCCCCH（周辺基地局情報）を含めて受信する。フレーム③は、移動無線機ML2宛の認証要求であり、各移動無線機のRCCCH解析部R3はRCCCHを解析して、移動無線機ML2のみがCCCCH（認証要求）を受信する。このとき、他の移動無線機ML1、otherMLsは、間欠待受部R13もしくは圏内サーチ部R14により間欠待受け、圏内サーチを行なう。

【0171】次に、移動無線機ML1宛のデータを含むフレーム④、⑤、⑥が発信され、各移動無線機のRCCCH解析部R3はRCCCHを解析して、移動無線機ML1のみが受信する。移動無線機ML1は、先のフレーム①の呼出し要求のCCCCHに含まれる送信予定データのデータ長から、送られてくるデータが3フレーム分であることを知っており、3フレーム分のデータを連続して受信する。この間他の移動無線機ML2、otherMLsは、間欠待受部R13もしくは圏内サーチ部R14により間欠待受けないし圏内サーチを行なう。次のフレーム⑦は、すべての移動無線機宛であり、各移動無線機のRCCCH解析部R3はRCCCHを解析して、すべての移動無線機がCCCCH（周辺基地局情報）を受信する。

【0172】最後のフレーム⑧は、移動無線機ML2宛の登録受付であり、各移動無線機のRCCCH解析部R3はRCCCHを解析して、移動無線機ML2のみがCCCCH（登録受付）を受信する。このとき、他の移動無線機ML1、otherMLsは間欠待受部R13もしくは圏内サーチ部R14により間欠待受けないし圏内サーチ

を行なう。以上、基地無線機 B S から発信されるパケットに対する各移動無線機の応答の一例を説明した。

【 0 1 7 3 】 [ローミング / ハンドオフ] 以下、本発明の一実施形態による基地無線機及び移動無線機を図面を参照して説明する。図 2 7 は同実施形態の全体の構成を示すブロック図である。この図において、符号 1 - 1 は、コンピュータで構成された無線サーバであり、複数の基地無線機 2 - 1 ~ 2 - 4 が有線によって接続されている。ここでは 4 台の基地無線機 2 - 1 ~ 2 - 4 のみを図示する。符号 3 - 1 は、基地無線機 2 - 1 と無線によって通信を行う移動無線機である。符号 f 0 は、基地無線機 2 - 1 が送信時に用いる周波数でを表している。また、符号 F 0 は、移動無線機 3 - 1 が送信時に用いる周波数でを表している。さらに、符号 f 1 ~ f 3 も同様に、基地無線機 2 - 2 ~ 2 - 4 が送信時に用いる周波数でを表している。

【 0 1 7 4 】 以下の説明において、基地無線機 2 - 1 ~ 2 - 4 が送信に用いる周波数 (図 2 7 に示す符号 f 0) を下り周波数と称し、移動無線機 3 - 1 が送信に用いる周波数 (図 2 7 に示す符号 F 0) を上り周波数と称する。

【 0 1 7 5 】 図 2 8 は、図 2 7 に示す基地無線機 2 - 1 ~ 2 - 4 の構成を示すブロック図である。この図において、符号 4 1 は無線無線サーバ 1 - 1 より送信されたデータを受信するサーバデータ受信部である。符号 4 2 は、サーバデータ受信部 1 によって受信されたデータを記憶するメモリである。符号 4 3 は、送受信可能な周波数を記憶する ROM であり、受信可能周波数 (上り周波数) 4 3 a と送信可能周波数 (下り周波数) 4 3 b が複数記憶されている。符号 4 4 、 4 5 は無線サーバ 1 - 1 より送信されたデータと、基地無線機 B - n 内の ROM に記憶されているデータを比較してその結果を出力する判定部である。符号 4 6 は、判定部 4 4 、 4 5 の結果を受けて、この基地無線機 B - n から送信する送信データを作成する送信データ作成部である。符号 4 7 は、送信データを変調する変調部である。符号 4 8 は、変調部 4 7 によって変調された送信データを送信する信号送出部である。

【 0 1 7 6 】 図 2 9 は、図 2 7 に示す移動無線機 3 - 1 の構成を示すブロック図である。この図において、符号 5 1 は基地無線機 B - n より送信されたデータを受信する信号受信部である。符号 5 2 は、受信されたデータを復調する復調部である。符号 5 3 は、復調された受信データを解析する受信信号解析部である。符号 5 4 は、送受信の周波数を記憶するメモリである。符号 5 5 は、受信周波数を選択する選択部である。符号 5 6 は、選択部 5 5 において、選択する受信周波数の優先順位を設定する優先順位設定部である。符号 5 7 は、送受信可能な周波数を記憶する ROM である。符号 5 8 は、送信周波数の判定を行う判定部である。

【 0 1 7 7 】 次に、図面を参照して、無線サーバ 1 - 1 、基地無線機 2 - 1 ~ 3 及び移動無線機 3 - 1 の通信動作について説明する。ここでは、基地無線機 2 - 1 を例にして説明する。図 3 0 は、移動無線機 3 - 1 の動作を示すフローチャートである。まず無線サーバ 1 - 1 は、この無線サーバ 1 - 1 が管理している基地無線機 2 - 1 ~ 3 のそれぞれに対して、これらの基地無線機 2 - 1 ~ 3 が使用する周波数を通知する。このとき、無線サーバ 1 - 1 は、すべての基地無線機 2 - 1 ~ 3 に対して同一の情報を通知する。これによって基地無線機 2 - 1 ~ 3 は、他の基地無線機において使用される周波数を知ることができる。

【 0 1 7 8 】 次に、基地無線機 2 - 1 の動作を説明する。基地無線機 2 - 1 に設けられたサーバデータ受信部 4 1 は、無線サーバ 1 - 1 から通知された下り周波数の情報を受信する。続いて、サーバデータ受信部 4 1 は、受信した情報をメモリ 2 へ格納する。このとき、サーバデータ受信部 4 1 は、周辺基地無線機 (ここでは、基地無線機 2 - 2 ~ 3) が受信した情報を、周辺基地無線機下り周波数 4 2 a 、自局上り周波数 4 2 b 及び自局下り周波数 4 2 c に分けて格納する。

【 0 1 7 9 】 次に、判定部 4 4 は、ROM 4 3 に記憶されている上り周波数 4 3 a と、メモリ 4 2 に記憶されている自局上り周波数 4 2 b を比較する。この結果、無線サーバ 1 - 1 から通知された自局上り周波数 4 2 b が使用可能である周波数である場合は、この自局上り周波数 4 2 b を送信データ作成部 4 6 へ渡す。これと並行して、判定部 4 5 は、ROM 4 3 に記憶されている下り周波数 4 3 b と、メモリ 4 2 に記憶されている自局下り周波数 4 2 c を比較する。この結果、無線サーバ 1 - 1 から通知された自局下り周波数 4 2 c が使用可能である周波数である場合は、この自局下り周波数 4 2 c を、送信データ作成部 4 6 と変調部 4 7 へ渡す。

【 0 1 8 0 】 次に、送信データ作成部 4 6 は、判定部 4 4 、 4 5 より受け取った上り及び下りの周波数の情報を送信データに変換する。これと同時に送信データ作成部 4 6 は、メモリ 4 2 に記憶されている周辺基地無線機下り周波数 4 2 a についても送信データに変換する。続いて、送信データ作成部 4 6 は、ここで変換によって得られた送信データを変調部 4 7 へ渡す。

【 0 1 8 1 】 次に、変調部 4 7 は、判定部 4 5 より受け取った下り周波数を使用して、送信データ作成部 4 6 において作成された送信データを変調する。この変調された送信データは、信号送出部 4 8 から無線によって送信される。

【 0 1 8 2 】 次に移動無線機 3 - 1 の動作を説明する。まず復調部 5 2 は、メモリ 5 4 に格納されている受信周波数 5 4 b の周波数を用いて、信号受信部 5 1 から信号受信を試みる (ステップ S 4 1) 。この受信周波数 5 4 b は、この移動無線機が、この受信動作をする直前まで

に使用していた受信周波数である。

【0183】次に、復調部52は信号の受信ができたか否かを判断して（ステップS42）、信号が受信できた場合、受信した信号を復調して、受信信号解析部53へ渡す。次に、受信信号解析部53は、受信した信号を解析して、周辺基地無線機下り周波数をメモリ14へ格納すると同時に、上り周波数を取得して（ステップS43）、この上り周波数を判定部58へ渡す。

【0184】次に、判定部58は、ROM57に記憶されている送信許可周波数57bを読み出し、受信信号解析部53より受け取った上り周波数と比較して、この上り周波数を用いて送信可能であるかを判断する（ステップS44）。この判断は、受け取った上り周波数が、ROM57に記憶されている複数の送信許可周波数57bと一致したか否かによって、送信可能であるかを判断する。この結果、送信可能である場合、判定部58はこの上り周波数をメモリ54へ格納する。続いて、変調部59は、メモリ54に記憶されている送信周波数54aを用いて、この移動無線機3-1の登録要求を送信する（ステップS45）。

【0185】登録要求の送信は、変調部59がメモリ54に記憶されている送信周波数を読み出し、この周波数を用いて信号送信部60から送信することによって行う。

【0186】このように、直前に使用していた周波数を用いて上り周波数を得ることによって、移動無線機が通信エリアを移動していない場合は、周波数を選択する動作を行わなくとも通信を開始することができる。

【0187】一方、ステップS42において受信ができなかった場合と、ステップS44において、上り周波数が許可されている周波数でなかった場合、選択部55は、メモリ54に記憶されている周辺基地無線機下り周波数54cを読み出し、この読み出した下り周波数から、優先順位設定部56に記憶されている優先順位にしたがって、受信周波数を選択する（ステップS46）。このとき、選択部55は選択された受信周波数と、メモリ57に記憶されている受信許可周波数57aとを比較して、選択された受信周波数が許可された周波数であれば、この受信周波数をメモリ54へ格納する。

【0188】次に、復調部52は、メモリ54に記憶されている受信周波数54bを用いて信号の受信ができたか否かを判断して（ステップS47）、信号が受信できた場合、受信した信号を復調して、受信信号解析部53へ渡す。次に、受信信号解析部53は、受信した信号を解析して、周辺基地無線機下り周波数をメモリ54へ格納すると同時に、上り周波数を取得して（ステップS48）、この上り周波数を判定部58へ渡す。

【0189】次に、判定部58は、ROM57に記憶されている送信許可周波数57bを読み出し、受信信号解析部53より受け取った上り周波数と比較して、この上

り周波数を用いて送信可能であるかを判断する（ステップS49）。この判断は、受け取った上り周波数が、ROM57に記憶されている複数の送信許可周波数57bと一致したか否かによって、送信可能であるかを判断する。この結果、送信可能である場合、判定部58はこの上り周波数をメモリ54へ格納する。続いて、変調部59は、メモリ54に記憶されている送信周波数54aを用いて、この移動無線機3-1の登録要求を送信する（ステップS45）。

【0190】次に、ステップS47において受信できなかった場合と、ステップS49において上り周波数が許可されている周波数でなかった場合、ステップS46～S49の動作を繰り返す（ステップS50）。

【0191】次に、ステップS50において、他の下り周波数の候補がない場合、選択部55は、ROM57に記憶されている受信許可周波数57aを読み出し、この読み出した受信許可周波数から、優先順位設定部56に記憶されている優先順位にしたがって、受信許可周波数を選択して（ステップS51）、この受信許可周波数をメモリ54へ格納する。

【0192】次に、復調部52は、メモリ54に記憶されている受信周波数54bを用いて信号の受信ができたか否かを判断して（ステップS52）、信号が受信できた場合、受信した信号を復調して、受信信号解析部53へ渡す。次に、受信信号解析部53は、受信した信号を解析して、周辺基地無線機下り周波数をメモリ54へ格納すると同時に、上り周波数を取得して（ステップS53）、この上り周波数を判定部58へ渡す。

【0193】次に、判定部58は、ROM57に記憶されている送信許可周波数57bを読み出し、受信信号解析部53より受け取った上り周波数と比較して、この上り周波数を用いて送信可能であるかを判断する（ステップS54）。この判断は、受け取った上り周波数が、ROM57に記憶されている複数の送信許可周波数57bと一致したか否かによって、送信可能であるかを判断する。この結果、送信可能である場合、判定部58はこの上り周波数をメモリ54へ格納する。続いて、変調部59は、メモリ54に記憶されている送信周波数54aを用いて、この移動無線機3-1の登録要求を送信する（ステップS45）。

【0194】次に、ステップS52において受信できなかった場合と、ステップS54において上り周波数が許可されている周波数でなかった場合、ステップS51～S54の動作を繰り返す（ステップS55）。さらに、ステップS55において、受信許可周波数の候補がなくなった場合は、この移動無線機3-1は、この通信エリアにおいて通信ができない場合であるため、通信エリアを変更（移動）して再度、図30に示す動作を試みればよい。

【0195】なお、図29に示すメモリ54に記憶され

ている内容は、移動無線機3-1の電源をOFFにしても直前の内容が残っているものとする。

【0196】次に、他の実施形態における移動無線機3-1の構成及び動作を説明する。図31は、他の実施形態における移動無線機3-1の構成を示すブロック図である。この図における構成と図29に示す構成との相違点は、メモリ54内に優先順位テーブル54dを設けた点と、ROM57内の受信可能周波数57aを基に、優先順位テーブル54dを生成する優先順位テーブル生成部56aを設けた点である。

【0197】図32は、図31に示すROM57内に記憶されている受信許可周波数57aのテーブル構成を示す図である。この図に示すように、受信許可周波数57aは、2つのテーブルによって構成されている。図32(a)に示す使用可能チャンネルテーブルは、地域名フィールドと使用可能チャンネル番号フィールドからなる。ここでいう地域名とは、図27に示す無線サーバ1-1及び基地無線機2-1〜3が設置されている地域を識別するための識別名であり、1台の無線サーバ1-1に対して、1つの地域名が存在する。ここでは、4台の無線サーバ1-1が設置されているものとし、これらの無線サーバ1-1に対して、地域名として、「a」、「b」、「c」、「d」があるものとする。使用可能チャンネル番号は、各々の地域において、使用可能なチャンネルを定義したものであり、例えば、地域名「a」においては、チャンネル番号1、2、3、4、5、6が使用可能である。

【0198】また、図32(b)に示す周波数テーブルは、チャンネル番号フィールドと受信許可周波数フィールドからなる。ここでいうチャンネル番号とは、各受信許可周波数に割り当てられた論理番号であり、ここでは、移動無線機3-1はチャンネル番号1〜12に該当する受信許可周波数f1〜f12が使用可能であるものとする。

【0199】図33は、図31に示すメモリ54内に記憶されている優先順位テーブル54dのテーブル構成を示す図である。この図に示すように、優先順位テーブル54dは、チャンネル番号フィールドと、使用地域名フィールドと、地域数フィールドと、受信許可周波数フィールドからなる。ここでいう使用地域名とは、該当するチャンネル番号の周波数を使用している地域名のことである。また、地域数はそのチャンネル番号の周波数を使用している地域の数である。例えば、図33において、チャンネル番号1は地域a、b、cで使用されているため、地域数が「3」となる。

【0200】次に、他の実施形態における移動無線機3-1の動作を説明する。まず、移動無線機3-1の電源が投入されると、優先順位テーブル生成部56aは、ROM57内に記憶されている受信許可周波数57aを参照して、メモリ54内に優先順位テーブル54dを生成する。この優先順位テーブル54dを生成する手順を説明する。

【0201】まず、優先順位テーブル生成部56aは、ROM57内に記憶されている受信許可周波数17aの受信許可周波数テーブル(図32(b))を読み出し、優先順位テーブル54dの各フィールドへ格納する。この時点で、優先順位テーブル54dには図34に示すように、チャンネル番号フィールドと受信許可周波数フィールドにそれぞれ読み出されたチャンネル番号と受信許可周波数が格納されることになる。

【0202】続いて、優先順位テーブル生成部56aは、ROM57内に記憶されている受信許可周波数57aの使用可能チャンネルテーブル(図32(a))を読み出して、優先順位テーブル54dへ格納する。このとき、優先順位テーブル生成部56aは、各チャンネル番号を使用している地域名を抽出して、優先順位テーブル54dの使用地域名フィールドへその地域名を格納する。図32に示す例では、チャンネル番号「1」は、地域名「a」、「b」、「c」で使用されるため、優先順位テーブル54dのチャンネル番号「1」に対応する使用地域名フィールドには、「a」、「b」、「c」が格納される。

【0203】この動作を繰り返すことによって、チャンネル番号が「1」〜「12」を使用している地域名が使用地域名フィールドへ格納される。この動作が終了した時点で、優先順位テーブル生成部56aは、各チャンネル番号を使用している地域名の数をカウントして、その結果を地域数フィールドへ格納する。この時点で、優先順位テーブル54dは、各チャンネル番号毎にそのチャンネル番号を使用している地域名と地域数が格納されることになる。

【0204】次に、優先順位テーブル生成部56aは、優先順位テーブル54dを地域数をソートキーとして、この地域数が降順になるようにテーブルソートする。このテーブルソートによって、使用地域名が多い順に優先順位テーブル14は並べ替えられる。このソートした結果が図33に示す優先順位テーブル54dである。

【0205】この動作によって、図32に示す受信許可周波数57aの受信許可周波数テーブル及び使用可能チャンネルテーブルから図33に示す優先順位テーブル54dを生成することができる。

【0206】次に、図35を参照して、図31に示す移動無線機3-1の動作を説明する。図35に示すフローチャートと図30に示すフローチャートとの相違点は、ROM内の受信許可周波数を選択する処理(ステップS51)をメモリ内の優先順位テーブルより受信周波数を選択する処理(ステップS51b)に置き換えた点である。

【0207】図35に示すフローチャートの説明において、ステップS41〜S50の動作は、図30に示すステップS4〜S50の動作と同一であるため、ここでは説明を省略する。なお、図35に示すステップS41

は、優先順位テーブル54dが生成された後に処理が実行される。

【0208】ステップS50において、他の下り周波数の候補がない場合、選択部55は、優先順位設定部56を介して、メモリ54に記憶されている優先順位テーブル54dを先頭から順に読み出し、この読み出されたチャンネル番号に対応する周波数を受信周波数として選択して（ステップS51b）、この受信許可周波数をメモリ54へ格納する。

【0209】次に、復調部52は、メモリ54に記憶されている受信周波数54bを用いて信号の受信ができたか否かを判断して（ステップS52）、信号が受信できた場合、受信した信号を復調して、受信信号解析部53へ渡す。次に、受信信号解析部53は、受信した信号を解析して、周辺基地無線機下り周波数をメモリ54へ格納すると同時に、上り周波数を取得して（ステップS53）、この上り周波数を判定部58へ渡す。

【0210】次に、判定部58は、ROM57に記憶されている送信許可周波数57bを読み出し、受信信号解析部53より受け取った上り周波数と比較して、この上り周波数を用いて送信可能であるかを判断する（ステップS54）。この判断は、受け取った上り周波数が、ROM57に記憶されている複数の送信許可周波数57bと一致したか否かによって、送信可能であるかを判断する。この結果、送信可能である場合、判定部58はこの上り周波数をメモリ54へ格納する。続いて、変調部59は、メモリ54に記憶されている送信周波数54aを用いて、この移動無線機3-1の登録要求を送信する（ステップS45）。

【0211】次に、ステップS52において受信できなかった場合と、ステップS54において上り周波数が許可されている周波数でなかった場合、ステップS51～S54の動作を繰り返す（ステップS55）。さらに、ステップS55において、受信許可周波数の候補がなくなった場合は、この移動無線機3-1は、この通信エリアにおいて通信ができない場合であるため、通信エリアを変更（移動）して再度、図35に示す動作を試みればよい。

【0212】なお、図35に示すステップS41～S44及びS46～S50の処理を行わず、優先順位テーブル54dを生成後、すぐにステップS51bを実行するようにしてもよい。

【0213】このように、受信が許可されている周波数が使用されている地域が多い順にチャンネル番号（受信許可周波数）を並べ換えた優先順位テーブルを生成して、このテーブルに基づいて、受信を試みるようにしたため、効率よく周波数の選択を行うことができる。

【0214】なお、使用可能チャンネルは、この移動無線機3-1が稼働を開始する時点で予めROM内に書き込まれているものとする。

【0215】〔圈内サーチ〕図36は、本実施形態である移動無線機3-1の構成を示すブロック図である。はじめに、基地無線機2-nから送出される送信パケットについて説明する。基地無線機2-nの送信チャンネルには、UWおよびRCCHの組と、UWおよびRCCHの組に後続するCCCHまたはUPCHとからなる1組を1フレームとする送信パケットが順次送出される。UW（Unique Word：同期ワード）は、フレーム同期をとるために用いられるビット列であり、各フレームの先頭にある。なお、UWは特定の値をもつビット列として定義される。RCCH（Radio Control Channel：無線制御チャンネル）は、無線回線の状態を示すとともに送信先の移動無線機を指定する情報を含み、全移動無線機が受信するものである。CCCH（Common Control Channel：共通制御チャンネル）は、制御情報（呼出要求他）、周辺基地無線機2-nのチャンネル情報等からなり、RCCHで指定された1台以上の移動無線機が受信する。UPCH（User Packet Channel：ユーザパケットチャンネル）は、移動無線機へ送信されるデータからなり、RCCHで指定された1台以上の移動無線機が受信する。

【0216】次に本実施の形態の移動無線機3-1の構成を説明する。本実施の形態の移動無線機3-1は、無線信号（送信パケット）を受信し受信データを出力するとともに、受信した無線信号の電界強度を検出し電界強度データを出力する受信部Maと、受信部Maに接続され、受信部Maの受信チャンネルを切り換えさせるPLL部Mbと、基地無線機2-nのチャンネル情報（周波数等）および電界強度データを記憶する記憶部Mfと、電界強度データを記憶部Mfに記憶させる電界強度取得部Meと、受信データに含まれるRCCHを解析し宛先等を取得し、電界強度取得部Meに電界強度データを記憶するタイミング信号を与え、さらに記憶部Mfに記憶しているチャンネル情報（周波数等）をもとにPLL部Mbに受信部Maの受信チャンネルを切り換えさせるRCCH解析部Mcと、RCCH解析部Mcにより送信パケットが当移動無線機3-1宛であると判断された場合受信データに含まれるCCCHを解析し周辺基地局のチャンネル情報を取得し、記憶部Mfに記憶させるCCCH解析部Mdとからなる。なお、PLL部MbはPLL（Phase Locked Loop）回路からなる。

【0217】ここで、移動無線機3-1は移動前において主要な基地無線機2-nのチャンネル情報を記憶部Mfに記憶しているものとする。また、基地無線機2-nもしくはこの基地無線機2-nを管理する無線サーバは、その通信エリアが隣接する他の基地無線機2-nのチャンネル情報をもっており、送信チャンネル（下りチャンネル）を利用してこのチャンネル情報を送出するものとする。これら、基地無線機2-n、移動無線機については別途詳

細に説明する。また、R C C H解析部M c、C C C H解析部M d、電界強度取得部M eは、それぞれ第1データ解析手段、第2データ解析手段、電界強度取得手段として機能するものである。

【0218】次に、このように構成された本実施の形態の移動無線機3-1の動作について図36ないし図39を参照して説明する。ここでの動作説明は、図37に示すように複数の基地無線機2-nの通信エリア（図では5つのみ図示）が隣接し、移動無線機3-1が基地無線機2-nの通信エリアの圏内にある場合を例としている。また図38では、基地無線機2-n Aから送出される送信チャネルの信号と、信号に含まれるデータの送出タイミングおよび他の基地無線機2-nの送信チャネルの電界強度取得のタイミングを示している。なお、基地無線機2-nと移動無線機間における通信は半復信通信方式であるものとする。すなわち、基地無線機2-nは送信チャネル（下りチャネル）を用いて常時パケットを送信し、移動無線機は、当移動無線機宛のパケットに対し上りチャネルを用いて応答するものである。

【0219】ここでは、移動無線機3-1がすでに基地無線機2-nと無線通信により接続している場合を説明する。始めに接続受信部M aは、基地無線機2-nの送信チャネルを受信し、まずR C C H①を受信する。そしてR C C H解析部M cは、受信部M aが受信したR C C H①を解析する。R C C H①はこのフレームのデータが（この例では）移動無線機3-1宛ではないので、R C C H解析部M cは記憶部M fから他の基地無線機2-nのチャネル情報を取得し、この基地無線機2-nの送信チャネルを受信するようにP L L部M bを制御する。

【0220】受信部M aは、P L L部M bによる受信チャネル切り換え動作開始時からロック時間を経過した後、基地無線機2-nの送信チャネルを受信できる。P L L部M bのロック時間経過後（図38の例では5[m s]）、受信部M aは図38にサーチチャネル1（図37の①）として記載している基地無線機2-nの送信チャネルを受信する。また受信部M aは、無線信号の電界強度を常に検出し電界強度取得部M eに対し出力している。なおサーチチャネル1、2…とは、移動無線機3-1が無線通信により接続している無線基地局Aと通信エリアが隣接する他の基地無線機2-nの送信チャネル（周波数）であり、圏内チャネルは基地無線機2-nの送信チャネル（周波数）を指す。R C C H解析部M cはP L L部M bの制御を行なっていることからP L L部M bのロックタイミングを知ることができ、電界強度取得のタイミングを指定する信号を電界強度取得部M eへ送る。電界強度取得部M eは電界強度取得のタイミングで受信部M aから送られる電界強度データを記憶部M fに記憶させる。

【0221】R C C H解析部M cは送信チャネルの電界強度取得に要する時間（図38の例では20[m s]）

経過後、記憶部M fから基地無線機2-nのチャネル情報を取得し、この基地無線機2-nの送信チャネルを受信するようにP L L部M bを制御する。P L L部M bのロック時間経過後、受信部M aは図38に圏内チャネルとして記載している基地無線機2-nの送信チャネルを受信する。

【0222】次に、受信部M aは図38に示すR C C H②を受信する。受信後の動作は上述のR C C H①を受信した場合と同様となり、異なる点は既に図38に示すサーチチャネル1を検出しているのでさらに他の基地無線機2-nの送信チャネル（サーチチャネル2、図38の②）を受信しその電界強度を取得する点である。このようにして、受信したR C C Hが移動無線機3-1宛でない場合、順次他の基地無線機2-nの送信チャネルをスキャンしその電界強度を取得する。

【0223】次に、受信したR C C Hが移動無線機3-1宛である場合（図38のR C C H③）、他の基地無線機2-nの送信チャネルの電界強度取得は行なわずR C C H③に後続するC C C HまたはU P C Hを受信する。R C C H③に後続するデータがC C C Hである場合、C C C HはR C C H解析部M cからC C C H解析部M dへ渡され、C C C H解析部M dにより解析される。C C C Hに基地無線機2-n Aと通信エリアが隣接する基地無線機2-nのチャネル情報が含まれる場合、C C C H解析部M dはこのチャネル情報を記憶部M fに記憶させる。なお、移動無線機3-1宛とは、移動無線機3-1を単独で指定されるものと、移動無線機3-1を含むグループ宛のものと、すべての移動無線機宛への報知を含むものとする。

【0224】また、このチャネル情報に基地無線機2-nからの距離に応じたインデックスが含まれる場合、R C C H解析部M cは電界強度取得の動作においてインデックスによる距離情報をもとにサーチチャネルの順序付けを行ないより近い基地無線機2-nの送信チャネルを先に検出するように動作する。これは基地無線機2-n Aの圏内にある移動無線機3-1が、基地無線機2-nにより近い基地無線機2-nの通信エリアに移動する確率が高いことによる。また、C C C Hが移動無線機3-1宛の呼出し要求である場合、移動無線機3-1は送信部（図示せず）を用いてこの呼出し要求に応答する。なお、図38の例の場合、1秒間に最大25回のチャネルのサーチ（1000[m s] / 40[m s]）が可能である。

【0225】次に、図39の移動無線機3-1の動作フローチャートを参照し、その動作の概略を説明する。まず、移動無線機3-1から基地無線機2-n Aへの送信パケットがあるか判定する（ステップS61）。ステップS61で、移動無線機3-1から基地無線機2-n Aへの送信パケットがあると判断された場合、この送信パケットを送信し終了する（ステップS67）。ステップ

S1で、移動無線機3-1から基地無線機2-nへの送信パケットがないと判断された場合、基地無線機2-nからのパケットを受信し、このパケットに含まれるRCCHを解析し、当移動無線機3-1へのパケットであるか判定する(ステップS62)。

【0226】ステップS2で、基地無線機2-nから送信されたパケットが当移動無線機3-1へのパケットであると判断された場合、RCCHに後続するCCCHまたはUPCHを受信し所定の処理を行ない終了する(ステップS66)。ステップS2で、基地無線機2-nから送信されたパケットが当移動無線機3-1へのパケットでないと判断された場合、他の基地無線機2-nに受信チャンネルを変更する(ステップS63)。

【0227】そして、受信した基地無線機2-nの送信チャンネルの電界強度を検出し記憶する(ステップS64)。なお、記憶の方法の例として、チャンネル毎に検出した過去10回の電界強度の平均を記憶するようにしてもよいし、過去10回でもっとも強度の高かったものを記憶するようにしてもよい。そして、元の(圏内の)基地無線機2-nに受信チャンネルを変更し終了する(ステップS5)。移動無線機3-1は、以上の開始から終了までの処理を繰り返す。

【0228】以上のようにして移動無線機3-1は、記憶部Mfに記憶したチャンネル情報に基づき順次基地無線機2-nの送信チャンネルをスキャンし、電界強度取得(電界強度測定)の動作を行なう。なお、以上の電界強度取得の動作において、CCCHまたはUPCHの時間 $\geq \{ \text{PLL部のロック時間} \times 2 + \text{電界強度取得に要する時間} \}$ であれば基地無線機2-nの送信チャンネルを順次スキャン可能である。1例として、1フレーム周期が40ms(UW&RCCH:10ms、CCCH/UPCH:30ms)かつ電界強度取得に要する時間が20msのとき、PLL部のロック時間が5ms以下であれば、1フレーム周期の間に他の基地無線機2-nの送信チャンネルを受信するとともに電界強度取得を行ない、再度接続している基地無線機2-nの送信チャンネルに戻って受信することが可能である。

【0229】また、移動無線機3-1は現在無線通信により接続している基地無線機2-nAに対し圏外となった場合、上記処理過程において記憶部Mfに記憶している電界強度データをもとに、送受信可能な電界強度をもつ基地無線機2-nのチャンネルを電界強度の強さに応じて(強い順に)スキャンする。このようにすることにより、送受信不可能なチャンネルをスキャンする必要がなくなり、圏内となりうる基地無線機2-nのチャンネルを高速に検出することが可能となる。

【0230】[デュアルスキャン]図40は、本実施の形態である移動無線機3-1の構成を示すブロック図である。本実施の形態の移動無線機3-1は、無線信号を受信し受信データを出力する受信部Maと、無線信号を

復調するために利用され受信部Maに接続されるPLL部Mbと、受信データを解析する受信データ解析部Mcと、解析された受信データから基地局無線機に関する基地局情報(基地局無線機のチャンネル情報(周波数等)および通信回線の回線状態(回線の空き状態等)を含む)を抽出・保存するデータ処理部Mdと、基地局情報に基づきPLL部Mb及び受信データ解析部Mcを同期して切替える基地局選択部Meと、基地局情報を記憶する記憶部Mfとからなる。なお、PLL部MbはPLL(Phase Locked Loop)回路からなる。

【0231】ここで、移動無線機3-1は移動前において主要な基地局無線機のチャンネル情報を記憶部Mfに記憶しているものとする。また、無線通信装置を構成する無線サーバは、管理する基地局無線機の通信エリアが隣接する各基地局無線機の基地局情報をもっており、無線通信装置を構成する基地局無線機から送信チャンネル(下りチャンネル)を利用してこの基地局情報を送出するものとする。これら、無線サーバ、基地局無線機については別途詳細に説明する。また、受信データ解析部Mc、データ処理部Md、基地局選択部Meは、それぞれ受信データ解析手段、データ処理手段、基地局選択手段として機能するものである。

【0232】次に、このように構成された本実施の形態の移動無線機3-1の動作について図41、図42を参照して説明する。ここでの動作説明は、移動無線機3-1が図41に示すように複数の基地局無線機A、B(図では2つのみ図示)の通信エリアA、Bの重なるエリアに位置する場合である。また図42では、2つの基地局無線機A、Bから送出される送信チャンネルの信号と、信号に含まれるデータの送出タイミングを示している。なお、基地局無線機と移動無線機間における通信は半復信通信方式であるものとする。すなわち、基地局無線機は送信チャンネル(下りチャンネル)を用いて常時パケットを送信し、移動無線機は、当移動無線機宛のパケットに対し上りチャンネルを用いて応答するものである。

【0233】基地局無線機A、Bの送信チャンネルには、UWおよびRCCHの組と、UWおよびRCCHの組に後続するCCCHまたはUPCHとからなる1組を1フレームとするデータが順次送出される。UW(Unique Word:同期ワード)は、フレーム同期をとるために用いられるビット列であり、各フレームの先頭にある。なお、同期ワードは特定の値をもつビット列として定義される。RCCH(Radio Control Channel:無線制御チャンネル)は、無線回線の状態を示すとともに送信先の移動無線機を指定する情報を含み、全移動無線機が受信するものである。なお、図42のRCCHビジーは、移動無線機3-1と異なる移動無線機宛のフレームであることを示す。CCCH(Common Control Channel:共通制御チャンネル)は、制御情報(呼出要求他)、周辺基地局無線

機のチャネル情報等からなり、RCHで指定された1台以上の移動無線機が受信する。UPCH (User Packet Channel: ユーザパケットチャネル) は、移動無線機へ送信されるデータからなり、RCHで指定された1台以上の移動無線機が受信する。

【0234】無線サーバXは、基地局無線機A、Bから送出されるこれらのデータの送出タイミングを所定の時間(少なくともPLL部Mbのロック時間)ずらして送信するように基地局無線機A、Bを制御する。図42では、移動無線機3-1の基地局選択部Meは、記憶部Mfより基地局情報(この例では基地局無線機Aのチャネル情報等)を取得し、基地局無線機Aの送信チャネルを受信できるようにPLL部Mbの発振周波数を切り換え、また受信データの解析ができるように受信データ解析部Mcを設定する。

【0235】このようにして、受信部Maは、基地局無線機Aの送信チャネルを受信し、まずRCHビジー①aを受信し復調する。受信データ解析部Mcは、受信したRCHビジー①aを解析する。RCHビジー①aは、このフレームのデータが移動無線機3-1宛ではないことを示しているため、受信データ解析部Mcは、基地局選択部Meに他の基地局無線機を選択させる。基地局選択部Meは、記憶部Mfより他の基地局無線機(この例では、基地局無線機B)の基地局情報を取得し、先に基地局無線機Aを選択した場合と同様にPLL部Mbと受信データ解析部Mcを制御する。受信部Maは、PLL部Mbが発振周波数切り換え開始時からロック時間を経過した後に基地局無線機Bの送信チャネルを受信し復調できる。受信データ解析部Mcは、受信したRCH①bを解析する。このときRCH①bが宛先として移動無線機3-1を含んで指定するものでありCCHが後続していれば、データ処理部MdはCCHから周辺基地局無線機の基地局情報を抽出し記憶部Mfに保存し、記憶部Mfにある基地局情報を更新する。

【0236】以下、移動無線機3-1内各部の動作は上記と同様となる。図42では、次の段階において無線サーバXが移動無線機3-1への呼出要求をする必要が生じたものとする。このとき基地局無線機Aは、移動無線機3-1以外宛のフレームを送信しているため、無線サーバXは、基地局無線機Bに対し移動無線機3-1への呼出要求を送る。移動無線機3-1は、基地局無線機Aの送信チャネルを選択しRCHビジー②aを受信する。しかし、ここで移動無線機3-1宛のフレームではないことがわかるので、移動無線機3-1はさらに基地局無線機Bの送信チャネルを選択しRCH②bを受信する。このRCH②bは、移動無線機3-1宛のRCHであるためこのRCHを含むフレームを取り込み後続のCCHから呼出し要求を受ける。そして移動無線機3-1はこの呼出しに応答する。以後同様の処理となる。同様に、移動無線機3-1側から送信を行なう必

要が生じた場合、回線が空いている基地局無線機を選択できるようになる。

【0237】以上の図41、42を参照した説明では、基地局無線機を2つとしたが、基地局情報に基づき順次基地局無線機の送信チャネルをスキャンし、通信可能な基地局無線機を選択するものである。なお、移動無線機3-1の位置が2つの基地局無線機の通信エリアである場合、CCHまたはUPCHの時間 $\geq \{ \text{PLL部のロック時間} \times 2 + \text{UW \& RCH送信(受信)時間} \}$ であれば基地局無線機の送信チャネルを順次スキャン可能である。1例として、1フレーム周期が40ms (UW & RCH: 10ms、CCH/UPCH: 30ms) のとき、PLL部のロック時間が10ms以下であれば、1フレーム周期の間に他の基地局無線機の送信チャネルに含まれるRCHを受信し、再度接続している基地局無線機の送信チャネルに戻って受信することが可能である。また、図の例は1つの無線サーバに複数の基地局無線機が接続されている場合であり、移動無線機から無線サーバへの登録・認証は1度のみでよく、移動無線機が無線により接続する基地局無線機を切り換える毎に無線サーバへの登録・認証を繰り返す必要はない。

【0238】次に、図43に、移動無線機3-1が複数の基地局無線機A、B(図では2つのみ図示)の通信エリアA、Bの重なるエリアに位置し、さらに基地局無線機A、Bが接続される無線サーバX、Yが異なる場合を示し、この例を説明する。

【0239】図43の例では、基地局無線機A、Bから送出される送信チャネルの信号と移動無線機3-1の応答は図42の例と同様となる。またこの例では、基地局無線機A、Bに接続している無線サーバX、Yが異なるため、移動無線機3-1に接続された端末装置がすでに登録・認証を完了している無線サーバXとは異なる無線サーバYに接続された基地局無線機Bに切り換え接続する場合に、無線サーバYに対し登録・認証の手続きを行なう。移動無線機3-1に接続された端末装置は、基地局無線機Bを経由して無線サーバYに登録・認証を済ませると、無線サーバYは、無線サーバXに移動無線機3-1に接続された端末装置が無線サーバYに登録されたことを通知する。無線サーバXはこの通知を受けると、移動無線機3-1に接続された端末装置の登録を抹消する。

【0240】なお、無線サーバX、Yは、管理する基地局無線機の位置情報のほか、他の無線サーバの管理下にある基地局無線機であって、無線サーバX、Yが管理する基地局無線機と通信エリアの重なる基地局無線機の位置情報をもつ。また各無線サーバは、他の無線サーバから基地局無線機の送信チャネルの信号の送出タイミングに関する情報を取得可能である。そして、無線サーバX、Yは、例えばGPS (Global Positioning System) から発せられる信号に含ま

れる時刻を基準にしてそれぞれ同期をとり、基地局無線機A、Bの送信チャネルの信号の送出タイミングを制御する。

【0241】[PUSHサービス]図45に本実施形態であるプッシュ機能サーバ5-nとメール監視装置7-nを用いた一利用形態を示す。本利用形態では、3つのネットワークn(n=1~3)がルータ15-n(n=1~3)を通してインターネット16に接続されている。ネットワーク1には、ホーム無線サーバ1-1、プッシュ機能サーバ5-1が接続されている。ネットワーク2には、無線サーバ1-2が接続されている。そして、この無線サーバ1-2には基地無線機2-2が接続され、移動端末4-1は移動無線機3-1に接続され、移動無線機3-1は無線通信により基地無線機2-2を通して無線サーバ1-2に接続される。また、ネットワーク3には、メール監視装置7-3、メールサーバ9-3が接続されている。なお、無線サーバ1-n(n=1, 2, ...)は、特定の移動無線機3-n(n=1, 2, ...)および移動端末4-n(n=1, 2, ...)を管理するものである。また、移動無線機3-n(n=1, 2, ...)および移動端末4-n(n=1, 2, ...)から見て、これらを管理する無線サーバ1-n(n=1, 2, ...)を特にホーム無線サーバと称す。なお、移動端末4-nは、パーソナルコンピュータ、専用端末等から構成される。

【0242】図45では、ネットワーク1に属するホーム無線サーバ1-1の管理を受ける移動端末装置4-1がネットワーク2の無線通信エリアに移動し、ネットワーク2に属する無線サーバ1-2に接続されている状態を示している。本利用形態では、3つのネットワークを例としてあげているが、本発明において、利用されるネットワークnの数が制限されるものではなく、また、ネットワークn(n=1, 2, ...)に接続される装置の種類や数を制限するものではない。なお、機能サーバとは、メールサーバ、ニュースサーバ等特定の機能を備えるサーバを総称するものとする。

【0243】図44は、本発明のPUSH型機能サーバの一実施の形態であるプッシュ機能サーバ5-nの構成を示すブロック図である。本実施の形態では、複数のネットワークn(n=1, 2, ...)がインターネットに接続され利用されるものとして説明する。また、通信プロトコルとしてTCP/IPが用いられるものとするが限定するものではない。

【0244】本実施の形態のプッシュ機能サーバ5-nは、移動無線機アドレス取得部64-nと情報配信部65-nを備える処理部61-nと、情報配信先となる移動端末4-nの識別情報および配信予定の情報を記憶している情報蓄積部62-nと、ネットワークnに接続されデータの入出力を行なう入出力部63-nとから構成される。なお、移動端末4-nの識別情報として、

(1) 加入グループ番号、移動無線機番号、端末IPアドレスの組合わせ、または、(2) 加入グループ番号、移動無線機番号の組合わせ、または、(3) 加入グループ番号、端末IPアドレスの組合わせ等が利用できる。なお、1つの加入グループに登録される移動無線機3-nは複数あってよく、また、1つの移動無線機3-nに接続される移動端末装置4-nも複数あってよい。

【0245】(1) および(3)による識別情報を用いた場合、「どの移動無線機3-nに接続された移動端末4-n」かが特定できる。したがって、配信先の移動端末4-nに確実に配信情報を配信することができる。

(2)による識別情報を用いた場合、配信先の移動端末4-nが接続された移動無線機3-nを特定できる。しかし、移動端末4-nは特定できず、この場合は移動無線機3-nに接続されたすべての移動端末4-n(複数存在する場合)に配信情報をブロードキャストすることにより移動端末4-nに配信することができる。移動無線機3-nと移動端末4-nが1対1に対応する構成では、移動端末4-nのみに配信することが可能となる。

【0246】なお、移動無線機アドレス取得部64-nは、請求項に記載の移動機アドレス取得部として機能する。また、処理部61-nはメモリおよびCPU(中央演算装置)等により構成され、処理部61-nの各機能を実現するためのプログラム(図示せず)をメモリにロードして実行することによりその機能が実現されるものとする。また、情報蓄積部62-nは、ハードディスク、光磁気ディスク等の不揮発性の記録装置により構成されている。

【0247】次に、このように構成されたプッシュ機能サーバ5-nの動作を図46に示す動作フローチャートを参照して説明する。

【0248】はじめに、情報配信機能をもつ機能サーバ(例えば、メール送信ホスト、ニュース配信ホスト等)から送信された、移動端末4-nへ配信する情報および移動端末4-nの識別情報(加入グループ番号、移動無線機番号、端末IPアドレスの組合わせ、または、加入グループ番号、移動無線機番号の組合わせ、または、加入グループ番号、端末IPアドレスの組合わせ等)を情報蓄積部62-nへ蓄積する(ステップS71)。

【0249】次に、移動端末4-nのIPアドレスに接続されている移動無線機3-nが、現在接続している無線サーバ1-n'を特定するため、移動無線機アドレス取得部64-nは、ホーム無線サーバ1-nに問い合わせる。このとき、プッシュ機能サーバ5-nからは、移動端末4-nの識別情報が送られる。そして、ホーム無線サーバ1-nから移動無線機3-nのIPアドレスを取得する(ステップS72)。なお、プッシュ機能サーバ5-nとホーム無線サーバ1-nは対になっており、相互に情報の転送が行なえるものである。

【0250】また、ホーム無線サーバ1-nは、管理す

る移動無線機3-nおよび移動端末4-nのIPアドレスとプッシュ機能サーバ5-nから送られる配信先移動端末4-nの識別情報とを対応づけるテーブルを保有する。そして、無線サーバ1-n'は、移動端末4-nに対する登録認証の段階で、ホーム無線サーバ1-nに対し移動無線機3-nのIPアドレスを通知し、ホーム無線サーバ1-nは、移動無線機3-nのIPアドレスを含むテーブルを更新し保持するものとする。そして、プッシュ機能サーバ5-nから移動端末4-nのIPアドレスが要求されたとき、このテーブルをもとにIPアドレスを返すものとする。

【0251】次に情報配信部15-nは、移動無線機3-nのIPアドレスから無線サーバ1-n'のIPアドレスを求め、移動端末4-nへの配信予定の情報と識別情報を無線サーバ1-n'へ送信する(ステップS73)。無線サーバ1-n'は、この情報を即時に移動端末4-nへ送信するものとする。ただし、先述の移動端末4-nの識別情報として(1)、(3)を利用した場合、無線サーバ1-n'は、配信先の移動端末4-nを特定できるので移動端末4-nへ配信情報を配信する。

(2)を利用した場合、無線サーバ1-n'は、移動無線機3-nに接続されたすべての移動端末4-n(複数存在する場合)に配信情報をブロードキャストする。

【0252】なお、無線サーバ1-n'と無線サーバ1-n'に接続された移動無線機3-nのネットワークアドレスは共通であり、また、無線サーバ1-n'のホストアドレスは予め定められるものであるから、移動無線機3-nのIPアドレスから無線サーバ1-n'のIPアドレスは簡単に求められる。例えば、無線サーバ1-n'のIPアドレスを172.31.0.254とすると、移動無線機3-nのIPアドレスは172.31.0.1のようになる。この移動無線機3-nのIPアドレス中の「172.31」から無線サーバ1-n'のIPアドレス17.31.0.254(*. *. 0.254は、無線サーバのホストアドレスとして予め定めている)が特定できる。

【0253】次に、メール監視装置7-nを、図を参照して説明する。図47は本実施の形態である、メール監視装置7-nの構成を示すブロック図である。本実施の形態では、複数のネットワークn(n=1、2、...)がインターネットに接続され利用されるものとして説明する。また、通信プロトコルとしてTCP/IPが用いられるものとするが限定するものではない。また本実施の形態では、処理の対象とする情報は特に電子メールとしているが、その他の情報を対象とし、メールサーバ9-n以外のサーバの情報を監視するようにしてもよい。なお、本実施の形態のメール監視装置7-nは、先の実施の形態であるプッシュ機能サーバ5-nとともに利用する。

【0254】本実施の形態のメール監視装置7-nは、

メール監視部73-n、メール転送部74-n、メール情報抽出部75-nとからなる処理部71-nと、ネットワークnに接続されデータの入出力を行なう入出力部72-nとから構成される。

【0255】メール監視部73-nは、定期的にメールサーバ9-nにアクセスし、メールサーバ9-nが指定されたアカウントに対する新しいメールを受信しているか確認する。そして、新しいメールが存在すると、そのアカウント情報から移動端末4-nの識別情報(加入グループ番号、移動無線機番号、端末IPアドレスの組合わせ、または、加入グループ番号、移動無線機番号の組合わせ、または、加入グループ番号、端末IPアドレスの組合わせ等)を生成する。なお、メール監視装置7-nは、メールのアカウント情報と移動端末4-nの識別情報を対応づけるテーブルを保持し、このテーブルを利用して識別情報を生成する。メール転送部74-nは、メール配信先の移動端末4-nの識別情報と新規の配信メールをプッシュ機能サーバ5-nへ転送する。

【0256】メール情報抽出部75-nは、メール監視部73-nによりメールサーバ9-nにおいて新規メールの存在を確認し、そのアカウント情報から移動端末4-nの識別情報を生成した時点で、そのメールの量、サイズ、添付物の種類等をさらに確認する。そして、これらの情報に応じてプッシュ機能サーバ5-nへ転送する情報を加工し、メール転送部72-nへ渡す。例えば、メールの数、量が大きい場合に、メールのタイトルのみを選択するようにする。なお、メール監視装置7-nの機能をメールサーバ9-nに組み込む構成をとってもよい。

【0257】次に、図45に示す利用形態におけるプッシュ機能サーバ5-1およびメール監視装置7-1とその他の装置の動作について説明する。

【0258】メール送信ホスト9-nは、移動端末4-1へのメールを含むメールをメールサーバ9-3へ送信する。メール監視装置7-3は定期的にメールサーバ9-3にアクセスし、新着メールがあるか監視する。そして、新着のメールが存在するとメールのアカウント情報から配信先の移動端末4-nの識別情報を生成する。新着のメールが、例えば、移動端末4-1へのメールである場合、メール監視装置7-3はこのメールと移動端末4-1の識別情報をプッシュ機能サーバ5-1へ送信する。

【0259】プッシュ機能サーバ5-1は、ネットワーク1に属するホーム無線サーバ1-1により管理を受ける移動端末4-1に配信される予定の情報および移動端末4-1の識別情報を受信すると、情報蓄積部62-1に蓄積する。そしてプッシュ機能サーバ5-1は、ホーム無線サーバ1-1にアクセスし、移動無線機3-1のIPアドレスを問い合わせ取得する。このとき、プッシュ機能サーバ5-1は、移動端末4-1の識別情報をホー

ム無線サーバ1-1に送信する。そして、ホーム無線サーバ1-1は保持している移動無線機3-nおよび移動端末4-nのIPアドレスを含むテーブルを参照し、この識別情報に対応する移動無線機3-1のIPアドレスをプッシュ機能サーバ5-1へ送信する。

【0260】次にプッシュ機能サーバ5-1は、取得した移動無線機3-1のIPアドレスを利用して、先述の移動端末4-1の識別情報として(2)を利用する場合には、移動端末4-1への配信予定の情報を無線サーバ1-2へ転送する。移動端末4-1の識別情報として(1)または(3)を利用する場合には、移動端末4-1への配信予定の情報と、さらに移動端末4-1のIPアドレスを送信する。そして無線サーバ1-2は、移動端末4-1への配信予定の情報と、さらに移動端末4-1のIPアドレスが付加されている場合にはこれを受信すると即時に移動無線機3-1に送信し、移動無線機3-1は移動端末4-1へ送信する。ここでは、移動無線機3-1と移動端末4-1は1対1に対応しているものとする。

【0261】以上では、ネットワーク1に属するホーム無線サーバ1-1から管理を受ける移動無線機3-1および移動端末4-1をそれぞれ1台として説明したが、移動無線機3-1および移動端末3-1は複数あってよく、また、各移動端末4-1に対する配信予定の情報毎に、処理部61-1は上記処理を行なう。

【0262】次に、図48に示す利用形態におけるプッシュ機能サーバ5-1とその他の装置の動作について説明する。この利用形態では、図45におけるメール送信ホスト9-nの代わりに、一例としてニュース配信ホスト20'-nがインターネットに接続されている。そして、ニュース配信ホスト20'-nが、移動端末4-1への配信情報としてニュースを配信するものである。なお、ニュース配信ホスト20'-nは、プッシュ機能サーバ5-1のIPアドレスを保持し、直接プッシュ機能サーバ5-1へデータを送信できるものとする。

【0263】最初にニュース配信ホスト20'-nは、移動端末4-1へのニュース等の情報と移動端末4-1の識別情報を直接プッシュ機能サーバ5-1へ送信する。そして、プッシュ機能サーバ5-1は受信したこれらの情報を情報蓄積部12-1に蓄積する。以降の動作は、前述した動作と同様である。この利用形態では、配信元から送信された配信情報を即時に移動端末4-1へ送信することができる。

【0264】[ブロードキャスト]図49は同実施形態の全体の構成を示すブロック図である。この図において、符号6は同報する情報の作成及び発信を行う管理端末である。符号1-2は、ネットワークNによって管理端末6と接続された無線サーバBである。この無線サーバB1-2には、4台の基地無線機2-2、2-4~6が接続され、さらにこれらの基地無線機2-2、2-4

~6に対してそれぞれ端末装置T-1~4が接続されている。

【0265】なお、無線サーバB1-2に対して4台の基地無線機2-2、2-4~6を図示したが、5台以上接続されていてもよい。また、1台の基地無線機2-2に対して1台の端末装置T-1を図示したが、1台の基地無線機に対して2台以上の端末装置5が無線によって通信を確立していてもよい。

【0266】次に、図49を参照して、管理端末6から同報情報を同報する動作を説明する。同一の情報を複数の端末装置に対して同時に配信することを同報、またはブロードキャストという。まず、作業者は管理端末6を用いて同報する情報を作成する。ここで作成する同報情報のフォーマットを図54に示す。この図に示すように同報する情報は、ヘッダ部と複数の情報からなる。この例では、4つに分割された情報があるものとする。

【0267】ヘッダ部には、この情報が同報情報であることを示す識別子と、この同報情報の同報を行うネットワークアドレス及びこれに続く情報1~4にサイズが定義されている。

【0268】また、ヘッダ部に続く情報は、同報される端末装置Tにとって、全ての情報が必要であることは少ないために、同報される対象別にレベル分けに基づいて、複数に分割されている。図54に示す例では4つに分割されている。

【0269】ここでいうレベル分けとは、例えば、緊急時の一斉同報を例にして説明すると、個人が所有する端末装置(レベル1)、自治体が所有する端末装置(レベル3)、消防が所有する端末装置(レベル7)、警察が所有する端末(レベル15)のそれぞれに対して同報レベル番号を付与することである。このように、同報を受信する端末は、予めレベル分けがされており、このレベル(以下、同報レベルと称する)分けに応じたレベル番号が付与されている。

【0270】このレベル番号は、図54に示すように情報1~4に対してレベル番号のビットを割り当て、そのビットが「1」であれば、その情報を必要とする端末であることを示している。図54に示す例では、情報1が最下位ビットに割り当てられ、以下順に情報4が最上位ビットに割り当てられている。

【0271】例えば、情報1のみを必要とする端末は、最下位ビットのみが「1」であるので、レベル番号が「1」となる。また、情報1~4の全ての情報が必要である端末は、4ビット全てが「1」であるのでレベル番号は「15」となる。さらに全ての情報を必要としない端末はレベル番号「0」となる。

【0272】このように、4つの情報がある場合においては、レベル番号「0」から「15」までの16種類のレベル分けをすることができる。また、情報の数が多い場合でも、ビットの数を増やすことによって同様にレベ

ル番号を付与することができる。

【0273】同報情報は、このレベル分けに基づいて、同報する情報を複数に分割した状態で作成するようにする。

【0274】次に、管理端末6は、作成された同報情報を指定されたネットワークNに対して同報する。ここで、同報するネットワークNは、管理端末6が接続されているネットワークである必要はなく、他のネットワークアドレスを指定して他のネットワークに対して同報を行ってもよい。

【0275】なお、管理端末6は、入出力装置を備えたコンピュータ装置等で構成すればよい。

【0276】次に、同報された情報を無線サーバB1-2が端末装置T-1~4に対して配信する動作を説明する。図50は、無線サーバB1-2の構成を示すブロック図である。図52は、無線サーバB1-2の動作を示すフローチャートである。

【0277】まず、無線サーバB1-2内に設けられた同報情報受信部83aは、管理端末6より配信された同報情報を受信して（ステップS81）、この同報情報を同報情報受信部83a内に保持する。このとき、同報情報受信部83aは、配信された情報のヘッダ部に同報情報を示す識別子が含まれていたか否かによって、この情報が同報情報であるかを判別する。

【0278】続いて、同報情報再構築部83bは、同報情報受信部83a内に保持されている同報情報を読み出すと同時に、同報レベル定義部83eを参照して、接続されている端末装置T-1~4の同報レベルに合うように読み出した同報情報を再構築する（ステップS82）。ここでいう再構築とは、受信した全ての同報情報のうち、受信する端末装置Tが必要としない情報を排除して、必要な情報のみによって同報情報を構築することである。また、同報レベル定義部83eには、現時点において、この無線サーバB1-2に接続されている端末装置T-1~4の同報レベルのレベル番号と通信チャンネルが定義されている。

【0279】次に、チャンネル選択部83cは、同報レベル定義部83eを参照して、各端末装置Tに対応するチャンネルを選択して（ステップS83）、再構築された同報情報を送信部83dへ渡す。

【0280】次に、送信部83dは、チャンネル選択部83cにおいて選択されたチャンネルに設定して、チャンネル選択部83cより受け取った同報情報を各端末装置T-1~4に対して送信する（ステップS84）。

【0281】なお、無線サーバB1-2と端末装置T-1~4との間がパケット通信によって通信が確立されている場合、チャンネル選択部83cは、送信先のアドレスを各端末装置T-1~4のアドレスに変換して、パケットを送出するようにしてもよい。

【0282】このように、同報される情報を複数の情報

に分けて作成された同報情報を受信した無線サーバ1-2は、接続されている端末装置Tの同報レベルに応じて、この同報情報を再構築し、必要な情報のみを端末装置Tに対して送信するようにしたため、端末装置Tは、必要な情報のみを受信することができる。

【0283】次に、図49、51、53を参照して、同報情報を選択して受信する端末装置Tの実施形態を説明する。図51は、端末装置T-nの構成を示すブロック図である。図53は、図51に示す端末装置Tの動作を示すフローチャートである。

【0284】図51、53を参照して、端末装置Tの動作を説明する。まず、前述したように管理端末6によって同報情報を作成して、指定したネットワークN内に同報を行う。続いて、無線サーバB1-2は、同報された同報情報を受信して、この同報情報をそのまま移動端末T-1~4に対して配信する。

【0285】以下の説明において、端末装置T-1~4の動作は同一であるため、端末装置T-1を例にして説明する。無線サーバB1-2から同報情報が配信されると、端末装置T-1内に設けられた同報情報受信部85aは、この同報情報を受信して（ステップS85）、同報情報受信部85a内に保持する。このとき、同報情報受信部85aは、配信された情報のヘッダ部に同報情報を示す識別子が含まれていたか否かによって、この情報が同報情報であるかを判別する。

【0286】次に、同報情報抽出部85bは、同報情報受信部85a内に保持されている同報情報を読み出すと同時に、同報レベル定義部85dを参照して、この端末装置T-1において必要な情報のみを抽出する（ステップS86）。このとき、同報レベル定義部85dにはこの端末装置T-1に同報レベルが定義されているため、図54に示す同報情報から同報レベル番号に応じて、該当する情報のみを抽出する。

【0287】次に、同報情報抽出部85bは、抽出した同報情報を表示部85cへ表示する（ステップS87）。これによって、端末装置T-1に設けられた表示部85cに、この端末装置T-1にとって必要な情報のみが表示される。

【0288】このように、受信した同報情報から必要な情報のみを抽出して表示するようにしたので、端末装置Tにとって不要な情報を排除することができる。

【0289】また、端末装置Tにとって必要であるか否かの判断を、各端末装置Tに定義されたレベル分けによって行うようにしたため、情報を同報する端末側において、端末装置Tに対して同報する情報の選択を行うことができる。

【0290】また、同報情報は、テキストデータに限らず、音声のデータや特定の意味を有した信号などであってもよい。このとき、図51に示す表示部85cは、受信した同報情報の種類によって、音声を発するスピーカ

や信号を受信して警報音を発する警報装置などに置き換えた構成とすればよい。

【0291】[マルチキャスト]次に、図49、55、56を参照して、複数の端末装置Tに対して同一の情報を配信する（これをマルチキャストという）ことができる実施形態を説明する。ブロードキャストが指定されたネットワークに接続されている全ての端末装置に、同一の情報を同時に配信するのに対して、マルチキャストは、同一の情報を特定の端末装置に同時に配信するものである。

【0292】図55は、無線サーバB1-2の構成を示すブロック図である。図55において、符号93fはネットワーク2を介して、マルチキャスト情報を受信するマルチキャスト情報受信部である。符号93gは、マルチキャスト情報の配信先を決定する配信先決定部である。符号93hは、受信したマルチキャスト情報を端末装置Tに対して送信する送信部である。符号93iは、端末装置Tのホーム無線サーバや現時点における接続先の無線サーバが定義されている端末情報記憶部である。

【0293】図56は、マルチキャスト情報を端末装置Tに対して配信する場合の動作を示すフローチャートである。

【0294】端末装置Tは、マルチキャスト情報を受信する場合のグループ分けが予めされており、そのグループを識別するグループIDが各端末装置Tに対して付与されているものとする。このグループIDは、各端末装置Tのホーム無線サーバが管理しており、端末装置Tの識別番号とグループIDの対応テーブルが各ホーム無線サーバ内の端末情報記憶部93iに設けられている。

【0295】まず、端末装置Tから無線サーバB1-2に対して、端末の登録要求を送信する。このとき、端末装置Tはこの端末装置Tが有する識別番号を送信する。これを受けて無線サーバB1-2は、前述したように、端末の認証を行う。続いて、無線サーバB1-2は、ホーム無線サーバに対して、この端末装置Tの情報を通知して、ホーム無線サーバはこの情報を登録する。これによって、ホーム無線サーバは登録要求を行った端末装置Tが接続されている無線サーバと受け取った識別番号から、この端末装置TのグループIDを得ることができる。

【0296】次に、ホーム無線サーバは、無線サーバB1-2から端末の登録が完了した時点で、無線サーバB1-2に対して、登録を行った端末装置TのグループIDを通知する。これを受けて、無線サーバB1-2は、このグループIDを端末情報記憶部93iに登録する。これによって、無線サーバB1-2内に設けられた端末情報記憶部93iには、無線サーバB1-2をホーム無線サーバとする端末装置TのグループIDに加え、この無線サーバB1-2に接続されている他の無線サーバをホーム無線サーバとする端末装置TのグループIDが登

録されることになる。

【0297】次に、ある端末装置Tからマルチキャストのパケットが送信され、これを無線サーバB1-2が受信して、各端末装置Tに対して配信する動作を説明する。

【0298】まず、いずれかの端末装置Tにおいて、マルチキャストする情報を作成する。このマルチキャスト情報には、この情報がマルチキャストされた情報であることを示す識別子と、送信先のネットワークアドレス及び配信を行う対象を示すグループIDが含まれている。そして、このマルチキャスト情報を指定されたネットワーク2に対して送信する。マルチキャスト情報の作成を行う端末装置Tは、どこのネットワークに接続されていてもよく、また、送信先のネットワークも任意である。

【0299】次に、無線サーバB1-2内に設けられたマルチキャスト情報受信部93fは、マルチキャスト情報を受信する（ステップS91）。このとき、マルチキャスト情報受信部93fは受信した情報にマルチキャストであることを示す識別子が含まれていたかを判別して、この情報がマルチキャストされた情報であるかを判断する。受信されたマルチキャスト情報は、マルチキャスト情報受信部93f内に保持される。

【0300】次に、配信先決定部93gは、マルチキャスト情報受信部93f内に保持されているマルチキャスト情報を読み出すと同時に、端末情報記憶部93iに記憶されている内容を参照して、このマルチキャスト情報の配信先を決定する（ステップS92）。このとき、配信先決定部93gは、マルチキャスト情報に含まれるグループIDを抽出して、さらに端末情報記憶部93iに記憶されている内容を参照することによってこのグループIDに該当する端末装置Tを抽出する。また、この端末装置Tの抽出を行う場合に、現時点でこの無線サーバB1-2に接続されている端末装置Tのうち、該当するグループIDを有している端末装置Tがあれば、マルチキャスト情報を配信する端末装置とする。

【0301】一方、この無線サーバB1-2をホーム無線サーバとする端末装置Tが他の無線サーバに接続がされており、かつこのマルチキャスト情報を配信する対象であるグループIDを有している場合、配信先決定部93gはこの端末装置Tが接続されている無線サーバを割り出し、この割り出した無線サーバを配信先とする。

【0302】次に、配信先決定部93gは、配信先が決定した時点で各端末装置Tに対してマルチキャスト情報受信部93fにおいて受信されたマルチキャスト情報を、送信部93hを介して送信する（ステップS93）。

【0303】このように、端末情報記憶部93iに記憶されている内容を参照することによって、同一の情報を特定の端末装置Tに対して配信することができる。さらに、他の無線サーバに接続されている端末装置Tに対しても、マルチキャスト情報を転送するようしたため、確

実にマルチキャスト情報を端末装置Tに対して配信することができる。

【0304】[リモートNAT] 図58は、同実施形態における無線サーバ、基地無線機及び移動無線機の全体の構成を示す図である。この図において、20はホストサーバであり、インターネット16を介して特定のクライアントに対してプッシュ型の情報提供サービスを実施する。また、このホストサーバ20は、「212.20.20.20」というインターネットIPアドレス（同図中、“IP”と表記。以下、同様）を有している。3はルータであり、インターネット側から送信されてきたデータを、それぞれ目的のノードへ送信する際の経路制御を行う。

【0305】1-1～3は、それぞれルータ15に接続された無線サーバであり、各無線サーバは、各々対応するサブネットワークAa、Ab、Acを管理している。また、各無線サーバは、インターネットIPアドレスと、各々が管理するサブネットワーク内におけるローカルIPアドレスとを有している。2-1～3は基地無線機であり、それぞれ無線サーバ1-1～1-3に接続されている。ここで、図58においては図示を簡略化するため、1台の無線サーバに対して1台の基地無線機が図示されているが、1台の無線サーバに対して複数台の基地無線機を接続することも可能である。

【0306】3-1は移動無線機であり、基地無線機2-1～2-3のいずれかと無線通信によって接続され、無線サーバ1-1～1-3と通信を行う。ここで、図58では、図示の簡略化のため移動無線機3-1が1台のみ図示されているが、実際には各サブネットワーク内に同時に多数の移動無線機が存在するものとする。したがって、サブネットワークAa～Ac内のクライアントは、各々対応する基地無線機2-1～2-3の通信エリア内に存在する複数の移動無線機ということになる。

【0307】また各移動無線機には、各々、元来帰属する無線サーバ（以下、ホームサーバという）が決められており、各無線サーバは、自らをホームサーバとする移動無線機の現在位置を常に管理している。例えば、図58に示す移動無線機3-1のホームサーバが無線サーバ1-1であった場合、移動無線機3-1が基地無線機2-1の通信エリアから基地無線機2-2の通信エリアへ移動すると、移動無線機3-1は、自機に付与されている固有の識別番号とホームサーバ（無線サーバ1-1）のIPアドレスとを、基地無線機2-2を介して無線サーバ1-2へ送信して登録認証動作を行う。

【0308】そして、無線サーバ1-2は、この登録認証動作により、移動無線機3-1に対して付与するIPアドレスを適宜選択して送信し、移動無線機3-1に自らが管理するサブネットワークAb内におけるIPアドレスを付与する。

【0309】また、無線サーバ1-2は、この登録認証

動作で受信した識別番号が、自らをホームサーバとする移動無線機の識別番号であるか否かを判断する。そして、自らをホームサーバとする移動無線機でないと判断された場合は、登録認証動作時に受信した移動無線機3-1のホームサーバのIPアドレスに宛てて、移動無線機3-1の識別番号をインターネット16を介してホームサーバ（この場合、無線サーバ1-1）へ送信する。【0310】無線サーバ1-1がこの識別番号を受信すると、受信した識別番号と、送信元の無線サーバ1-2のIPアドレスとを対応付けて記憶する。これにより、移動無線機3-1の現在位置（この場合、基地無線機2-2の通信エリア内）を把握することができる。例えば、各無線サーバ内に移動無線機現在位置記憶部を設け、自サーバをホームサーバとする全移動無線機の識別番号と、それら各移動無線機が現在属しているサブネットワークを管理している無線サーバのインターネットIPアドレスを対応付けて、上述した移動無線機現在位置記憶部に記憶しておくことで、自サーバをホームサーバとする全移動無線機の現在位置を把握することができる。

【0311】次に図59を参照して、無線サーバ1-1～1-3内にそれぞれ具備されているリモートNAT処理部の構成について説明する。無線サーバ1-nは、入出力部110、データ解析部111、IPアドレス割当部112、アドレス変換テーブル作成部113、アドレス変換部114、現在位置検索部115及び移動端末現在位置記憶部125から構成される。

【0312】上述した移動無線機の現在位置問い合わせ信号は、ホストサーバ20が、情報提供する移動無線機の現在位置を当該移動無線機のホームサーバへ問い合わせる際に出力する信号であり、少なくとも、①現在位置問い合わせ信号であるか否かを示す識別情報（以下、問い合わせ識別情報という）、および、②情報提供しようとしている移動無線機の識別番号（IPアドレスとは異なる各移動無線機固有の番号）が含まれている。

【0313】また、データ解析部111において、受信したデータが移動無線機の現在位置問い合わせ信号だった場合、現在位置問い合わせ信号に含まれる識別番号に基づいて前述した移動無線機現在位置記憶部（図59中、符号125）内を検索し、対応して記憶されているインターネットIPアドレスを、入出力部110を介して現在位置問い合わせ信号を送信したホストサーバへ送信する現在位置検索部115を有している。

【0314】次にインターネット16に接続されたホストサーバ20から、図58に示す移動無線機3-1へプッシュ型の情報提供サービスを行う際の各部の動作について、図60に示すフローチャートを参照して説明する。ここで、図60（a）のフローチャートには移動無線機3-1のホームサーバである無線サーバ1-1の、（b）にはホストサーバ20の、（c）には無線サーバ

1-2の、(d)には移動無線機3-1の動作がそれぞれ示されている。また、同図中、点線で示される矢印は、各種データの流れを示している。

【0315】まず、ホストサーバ20が、移動無線機3-1へ情報を提供する場合、図60(b)のステップSd1において、移動無線機3-1のホームサーバである無線サーバ1-1に対して、現在位置問い合わせ信号を出力する。これにより、無線サーバ1-1では、図60(a)のステップSe1において、データ解析部111が受信したデータを解析する。

【0316】そしてステップSe2へ進み、受信したデータが現在位置問い合わせ信号であるか否かを判断する。ここで、受信したデータが現在位置問い合わせ信号であると判断された場合は、判断結果がYESとなりステップSe3へ進む。ここでは、無線サーバ1-1は現在位置問い合わせ信号を受信しているので、判断結果がYESとなり、ステップSe3へ進む。なお、ステップSe2において現在位置問い合わせ信号でないと判断された場合の処理については後述する。

【0317】ステップSe3へ進むと、現在位置検索部115は、現在位置問い合わせ信号に含まれている識別信号に基づいて移動無線機現在位置記憶部125内を検索する。そして、ステップSe4へ進み、現在位置検索部115は、現在位置問い合わせ信号に含まれていた識別信号に対応するインターネットIPアドレス(ここでは、無線サーバ1-2のインターネットIPアドレス)を検出し、入出力部110を介してホストサーバ20へ送信する。

【0318】これにより、ホストサーバ20は図60(b)のステップSd2へ進み、移動無線機3-1が現在属しているサブネットワークAbを管理している無線サーバ1-2に対し、移動無線機3-1にインターネットIPアドレスを割り当てるよう、割当要求信号を送信する。そして、この割当要求信号を受信した無線サーバ1-2は、まず、図60(c)のステップSf1において、データ解析部111により受信したデータを解析する。

【0319】そしてステップSf2へ進み、受信したデータが現在位置問い合わせ信号であると判断された場合は、判断結果がYESとなり、前述したステップSe3以降の処理を行い、受信したデータが現在位置問い合わせ信号でないと判断された場合は、判断結果がNOとなりステップSf3へ進む。また、現在位置問い合わせ信号でないと判断された場合は、図60(a)に示すステップSe3以降の処理を行う。

【0320】ここで、無線サーバ1-1~1-3において行われる処理内容は、互いに同一であり、例えば、図60(a)に示すステップSe1、Se2の処理と、図60(c)に示すステップSf1、Sf2の処理とは全く同一の処理である。よって、無線サーバ1-2におい

て、図60(c)のステップSf2における判断結果がYESとなった場合は、図60(a)に示すステップSe3以降の処理が行われる。また、無線サーバ1-1において、図60(a)のステップSe2における判断結果がNOとなった場合は、これから述べるステップSf3以降の処理が行われる。

【0321】ステップSf2において、受信したデータが現在位置問い合わせ信号でないと判断されると、次にステップSf3へ進み、受信したデータが割当要求信号であるか否かが判断される。そして、割当要求信号であると判断された場合は、判断結果がYESとなってステップSf4へ進む。一方、割当要求信号でないと判断された場合は、判断結果がNOとなりステップSf6へ進む。ここでは、無線サーバ1-2は要求信号を受信しているので、判断結果はYESとなってステップSf4へ進む。

【0322】ステップSf4では、IPアドレス割当部112が、予め記憶していた複数のインターネットIPアドレスのうち、現在使用されていないインターネットIPアドレスの中から1つを適宜選択し、移動無線機26に割り当てる。これにより、アドレス変換テーブル作成部113は、移動無線機3-1のIPアドレスと、IPアドレス割当部112により割り当てられたインターネットIPアドレスとを対応付けて、アドレス変換テーブルに記憶する。

【0323】そして、アドレス変換テーブル作成部113においてアドレス変換テーブルに新たなIPアドレスの対応が追加されると、次にステップSf5へ進み、アドレス変換部114が、割当要求信号の送信元であるホストサーバ20に対し、移動無線機3-1に割り当てられたインターネットIPアドレスを送信する。

【0324】これにより、ホストサーバ20が、移動無線機3-1に割り当てられたインターネットIPアドレスを無線サーバ1-2から受信すると、図60(a)のステップSd3へ進み、受信したインターネットIPアドレス宛てて、移動無線機3-1へ提供するデータを送信する。

【0325】そして、このデータを無線サーバ1-2が受信すると、図60(c)のステップSf1において、データ解析部111が受信したデータを解析する。ここで、無線サーバ1-2が受信したデータは、現在位置問い合わせ信号および割当要求信号のいずれでもないため、ステップSf2およびSf3における判断結果は共にNOとなる。

【0326】これによりステップSf6へ進み、アドレス変換部114がデータ解析部11において解析された受信データに含まれている送信先インターネットIPアドレスを、アドレス変換テーブル作成部113内のアドレス変換テーブルに基づいて、移動無線機3-1のIPアドレスに変換する。

【0327】次いでステップS f 7へ進み、アドレス変換部114は、ホストサーバ20から送信されたデータを、変換したローカルIPアドレス、すなわち、移動無線機3-1に宛て、入出力部110および基地無線機2-2を介して送信する。これにより、図60(d)のステップS g 1において、移動無線機3-1は、ホストサーバ20から提供されたデータを受信する。

【0328】なお、移動無線機3-1が基地無線機2-2の通信エリアから2-3の通信エリアへさらに移動した場合も、移動無線機3-1が基地無線機2-3の通信エリア内で登録認証動作を行った時、無線サーバ1-1は移動無線機3-1の現在位置を把握することができる。そして、サブネットワークAcを管理している無線サーバ1-3が図60(c)の処理を行うことにより、ホストサーバ20から移動無線機3-1に対するプッシュ型情報提供サービスが可能となる。

【0329】また、移動無線機3-1が無線サーバ1-1(移動無線機3-1のホームサーバ)により管理されているサブネットワークAa内に属している場合は、無線サーバ1-1において、図60(a)のステップSe 1、Se 2の処理を行った後、図60(c)のステップS f 3以降の処理が行われることになるので、上述と同様、ホストサーバ20から移動無線機3-1に対するプッシュ型情報提供サービスが可能となる。

【0330】[DHCPリレーエージェント]図61は、無線サーバB1-2の構成を示すブロック図である。図61において、符号130aはネットワーク2に対して、パケットの送受信を行うネットワーク接続部である。符号130bは、端末装置Tから送信されたIPアドレスの発行要求に応じて、DHCPサーバ8-3に対してIPアドレスの発行要求の送信と発行されたIPアドレスの受信を行うリレーエージェント部である。符号130cは、基地無線機2-2を介して端末装置Tと通信を確立する端末接続部である。符号130dは、各端末装置Tのホーム無線サーバが定義されているホームサーバ定義部である。

【0331】次に、図61及び図62を参照して、IPアドレス発行時の無線サーバB1-2の動作を説明する。図62は、無線サーバB1-2の動作を示すフローチャートである。

【0332】まず、無線サーバB3-2内の端末接続部130cは、基地無線機2-2を介して端末装置Tが送信したIPアドレス発行要求を受信する(ステップS101)。この移動端末から送信されたIPアドレス発行要求には、移動無線機を特定できる識別番号が付加されている。このとき、端末装置Tからは、ブロードキャスト(ネットワーク内に接続されている機器に対して同じパケットを同時に送信すること)によって、IPアドレス発行要求が送信される。これを受けて、無線サーバB1-2は、このパケットが端末装置TからのIPアドレ

ス発行要求であるかを判別して、IPアドレス発行要求であれば、この要求を受け付ける。

【0333】また、IPアドレス発行要求のパケットには、この要求を送信した移動端末4-nの識別IDが含まれている。この識別IDは、移動端末4-nが有するMACアドレスである。このMACアドレスとは、端末装置Tのハードウェアに付与された識別番号である。

【0334】次に、受信したパケットが端末装置TからのIPアドレス発行要求であった場合、端末接続部3cは、受信したパケットをリレーエージェント部130bへ渡す。

【0335】続いて、リレーエージェント部130bは、端末装置TからのIPアドレス発行要求を受け取り、その内容から移動無線機3-nの識別番号を抽出する。そして、リレーエージェント部130dは、ホームサーバ定義部130dの内容を参照して、この識別番号に対応する無線サーバを割り出す(ステップS102)。

【0336】このホームサーバ定義部130dには、各移動無線機3-nの識別番号と、端末装置Tの識別IDを有するホーム無線サーバのIPアドレスを対応付けるテーブルが設けられている。このテーブルを参照することによって、リレーエージェント部130bは受信した識別IDを有する端末装置Tのホーム無線サーバのIPアドレスを割り出す。

【0337】次に、リレーエージェント部130bは、端末装置Tに代わってホーム無線サーバに対して、ネットワーク接続部130aを介してIPアドレス発行要求のパケットを送信する(ステップS103)。このとき、送信パケットの送信元アドレスは、無線サーバB1-2のIPアドレスとなり、送信先のアドレスは、先に割り出したホーム無線サーバのIPアドレスとなる。

【0338】次に、このIPアドレス発行要求のパケットを受信した無線サーバC1-3は、DHCPサーバ8-3に対してIPアドレス発行の要求を送信する。続いて、DHCPサーバ8-3はこの要求に応じて、現時点で使用可能なIPアドレスを発行して、無線サーバC1-3に対して送信する。これを受けて、無線サーバC1-3は、IPアドレス発行要求のパケットを送信した無線サーバB1-2へDHCPサーバ8-3が発行したIPアドレスを含めたパケットを送信する。

【0339】次に、ネットワーク接続部130aは、無線サーバC1-3が送信したパケットを受信する(ステップS104)。このとき、ネットワーク接続部130aは受信したパケットがIPアドレス発行要求の返信パケットであるかを判別して、返信パケットである場合は、このパケットをリレーエージェント部130bへ渡す。

【0340】次に、ネットワーク接続部130aから返信パケットを受け取ったリレーエージェント部130b

は、この返信パケットに端末装置Tの識別IDを加え、端末接続部130cへ渡す。

【0341】次に、端末接続部130cは、この返信パケットをブロードキャストによって、端末装置Tに対して配信する(ステップS105)。続いて、端末装置Tは、ブロードキャストされたパケットに、この端末装置Tの識別IDが含まれているかを判別し、含まれていればこのパケットに含まれているIPアドレスを抽出する。

【0342】また、ホームサーバ定義部130dに移動無線機3-nの識別番号が存在しない場合、予め指定されたもしくは学習して記憶していた他の無線サーバにIPアドレス発行要求をして、そこに端末装置Tの識別IDがなければ、その無線サーバは同様にさらに他の無線サーバに問い合わせをする。そして、該当する識別IDを持った無線サーバは問い合わせと逆のルートでIPアドレス発行要求の応答を返すようにしてもよい。このようにすることで、無線サーバは自らがホームサーバとなる移動無線機の情報を持つことになり、セキュリティの向上を図ることができる。このように、端末装置TからのIPアドレス発行要求に対して、現時点で接続しようとしている無線サーバがホーム無線サーバでなくても、この無線サーバを介してホーム無線サーバからIPアドレスを発行するようにしたので、端末装置TのIPアドレスの設定を変更することなく他の無線サーバに接続することが可能となる。

【0343】また、通常ブロードキャストされたパケットは、このパケットを送信した端末装置が接続されているネットワークを超えて、他のネットワークに接続されているサーバ等にパケットを送信することができない。しかし、ブロードキャストされたパケット受信して、端末装置に代わってIPアドレス発行要求及び返信のパケットを送受信するリレーエージェント部を設けたため、他のネットワークに接続されているDHCPサーバに対してIPアドレスの発行要求を送信することが可能となる。

【0344】次に、図63を参照して、無線サーバB1-2、基地無線機2-2、2-4~6及び移動無線機3-1のアドレス体系について説明する。図63において、例として無線サーバB1-2のIPアドレスを「172.31.0.254」とし、基地無線機2-2、2-4、2-5、2-6のそれぞれのIPアドレスを「172.31.31.254」、「172.31.47.254」、「172.31.63.254」、「172.31.79.254」とする。

【0345】また、基地無線機2-2、2-4~6に接続される複数の移動機のうち1つの移動無線機3-1のIPアドレスを「172.31.0.1」とする。

【0346】IPアドレスは、通常32ビットで表現され、8ビット毎に「.」(ピリオド)で区切って10進

数で表現される。以下の説明において、「.」(ピリオド)によって4つに区切られたIPアドレスの数値のうち、いちばん左の数値を1番目の数値、次を2番目の数値、以下同様に3番目の数値、4番目の数値と称する。

【0347】基地無線機2-2、2-4~6の3番目の数値「31」、「47」、「63」、「79」は、上位4ビットが「0001」、「0010」、「0011」、「0100」となっており、下位4ビットは全て「1111」になるように設定されている。また、全ての基地局の4番目の数値は「11111110」(10進数で254)となるように設定されている。3番目の数値の下位4ビットと4番目の数値で表現される数値「1111 1111 1110」はこの装置が基地無線機であることを示しており、さらに3番目の数値の上位4ビットが基地無線機の区別するための番号である。また、1番目の数値と2番目の数値は、これらの基地無線機2-2、2-4~6が接続されている無線サーバB1-2を示している。

【0348】このように設定することによって、基地無線機4-2、4-4~6がどの無線サーバに接続されており、さらに何番目の基地無線機であるかをIPアドレスによって知ることができる。

【0349】一方、移動無線機3-1は、IPアドレスの32ビットのIPアドレスのうち下位12ビットは無線サーバB1-2が割り当てる数値である。したがって、無線サーバB1-2及び基地無線機2-2、2-4~6が割り当てられているIPアドレスに基づいて移動無線機3-1のIPアドレスを設定することによってどの基地無線機に接続されているかを知ることができる。

【0350】このように、基地無線機に対してもIPアドレスを付与して、図63示すように無線サーバB1-2と基地無線機2-4の間の通信をISDNルータ13を使用することによって、無線サーバB1-2と基地無線機2-4の距離が離れている場合でも、これらの構成を変更することなしに通信を行うことができる。

【0351】[疑似プロキシ] 図65に本実施形態を示す。本実施形態では、2つのネットワークn(n=1、2)がルータ15-n(n=1、2)を通してインターネットに接続されている。無線サーバ1-n(n=1、2)は、ネットワークn(n=1、2)に配置され接続される。また、各ネットワークn(n=1、2)には、機能サーバとしてのDNSサーバ11-n(n=1、2)、HTTPサーバ12-n(n=1、2)、FTPサーバ17-n(n=1、2)等各種サーバが接続される。なお、本実施形態において機能サーバは、これら各種サーバのことである。また、移動無線機3-1はネットワーク1に属し、無線通信により無線基地局2-1を通して無線サーバに接続される。この図では、さらにネットワーク2に属する移動無線機3-2がネットワーク1の無線通信エリアに移動し、ネットワーク1に属する

無線サーバ1-1に接続されている状態を示している。ここでは、2つのネットワーク1、2を例示しているが2つに制限するものではない。また、移動無線機3-n (n=1、2、...) および各種サーバに対してもその数および種類を制限するものではない。

【0352】図64は、本実施の形態である無線サーバの構成を示すブロック図である。本実施の形態では、複数の無線サーバ1-n (n=1、2、...) がインターネットに接続され利用されるものとして説明する。また、通信プロトコルとしてTCP/IPが用いられるものとするが限定するものではない。

【0353】本実施の形態の無線サーバ1-nは、登録認証部134-nと、変換テーブル作成部135-nと、アドレス変換部136-nを備える処理部131-nと、アドレス変換テーブルを含むデータを記憶している記憶部132-nと、インターネットおよび無線基地局2-nに接続されデータの入出力を行なう入出力部133-nとから構成される。

【0354】登録認証部134-nは、移動無線機3-nから送信された無線サーバ1-nへの登録認証要求から、移動無線機3-nが自ネットワークに属するか他ネットワークに属するか判定する。ここで他ネットワークに属すると判断された場合、登録認証部134-nは、さらに、

(1) 移動無線機3-nが自身のIPアドレスおよび各種サーバのIPアドレス、ポート番号等の情報を保持していない場合： 移動無線機3-nが属する他ネットワークの無線サーバ1-n' (以下ホーム無線サーバと称す) に、移動無線機3-nのIPアドレス、機能サーバとしてのHTTPサーバ・DNSサーバ・メールサーバ等の各種サーバのIPアドレスとポート番号を要求し、各データを受け取る。

(2) 移動無線機3-nが自身のIPアドレスおよび各種サーバのIPアドレス、ポート番号等の情報を保持している場合： 移動無線機3-nから、移動無線機3-nのIPアドレス、HTTPサーバ・DNSサーバ・メールサーバ等の各種サーバのIPアドレスとポート番号の各データを受け取る。

【0355】変換テーブル作成部135-nは、登録認証部134-nがホーム無線サーバ1-n' または移動無線機3-nから受け取った各データをもとに、アドレス変換テーブルを作成する。このアドレス変換テーブルは、ホーム無線サーバが属するネットワークの各種サーバのIPアドレスを、自ネットワークに属する各種サーバのIPアドレスに対応させ、自ネットワークと移動無線機3-nが属する他ネットワークにおける移動無線機3-nのIPアドレスを対応させるものである。

【0356】アドレス変換部136-nは、移動無線機3-nが自ネットワークに属さない場合、移動無線機3-nからの各種サーバへのサービス要求に対し、アドレ

ス変換テーブルを参照して各種サーバおよび移動無線機3-nのIPアドレスとポート番号を自ネットワークに合うように変換する。そして、移動無線機3-nに対し、自ネットワークに属し対応するサーバへのアクセスを可能とさせる。

【0357】なお、各ネットワークnには、少なくとも1つの無線サーバ1-nがあるものとする。また、処理部131-nはメモリおよびCPU (中央演算装置) 等により構成され、処理部131-nの各機能を実現するためのプログラム (図示せず) をメモリにロードして実行することによりその機能が実現されるものとする。また、記憶部132は、EEPROM (Electric Erasable Programmable Read Only Memory)、ハードディスク、光磁気ディスク等の不揮発性の記録装置により構成されている。

【0358】次に、このように構成された本実施形態の無線サーバ1-1と、移動無線機3-2の動作を、図65および図66を参照して説明する。図66は、無線サーバ1-n (n=1、2、...) の動作フローチャートである。なお、移動無線機3-2は、ホーム無線サーバ1-2により管理されるものである。また、移動無線機3-nには、周辺機器もしくは組み込み装置として入力装置、表示装置等 (いずれも図示せず) が接続されるものとする。ここで、入力装置とはキーボード、マウス、タッチパネル等の入力デバイスのことをいう。表示装置とはCRT (Cathode Ray Tube) や液晶表示装置等のことをいう。

【0359】まず、移動無線機3-2が無線通信により無線基地局2-1を経由して無線サーバ1-1にアクセスし、無線サーバ1-1に対し登録認証情報を伴う登録認証要求を行ない、無線サーバ1-1はこの登録認証要求を受信する (ステップS111)。このとき移動無線機3-2は、どのネットワークにアクセスしているかを認識していない。なお、登録認証情報として、例えば移動無線機3-2に一意に定められる固有の識別子等が送信される。

【0360】無線サーバ1-1は、移動無線機3-2から送信された登録認証情報を受信すると、登録認証部134-1は、この登録認証情報をもとに、移動無線機3-2が自ネットワークであるネットワーク1に属するか否か (すなわち、無線サーバ1-1の管理下にあるか否か) を判定する (ステップS112)。なお、各移動無線機3-nがもつ識別子に対応するネットワーク関連情報 (各ネットワークに属する無線サーバ1-n (n=1、2、...) のIPアドレス、ポート番号等) を各無線サーバが保持しているものとする。

【0361】移動無線機3-2はネットワーク2に属しているので、登録認証部134-1は自ネットワークに属さない装置であると判断するとともに、ネットワーク

関連情報から移動無線機 3-2 が属するネットワーク 2 を割り出す (ステップ S113)。

【0362】そして、登録認証部 134-1 はホーム無線サーバ 1-2 にアクセスし、移動無線機 3-2 の登録認証情報および IP アドレスさらにネットワーク 2 に属する各種サーバの IP アドレスおよびポート番号を受け取る (ステップ S114)。

【0363】登録認証部 134-1 は、ホーム無線サーバ 1-2 から得た移動無線機 3-2 の登録認証情報を用いて登録認証処理を行なう (ステップ S115)。この登録認証処理により、移動無線機 3-2 によるアクセスが正当であると判断されると、移動無線機 3-2 と無線サーバ 1-1 の接続が確立する。なお、ここで行われる登録認証処理は、別途定められるものである。一例として登録認証情報に含まれる移動無線機 3-n に固有な識別子等に基づき登録認証の判断を行なってもよい。

【0364】次に、アドレス変換部 136-1 は、ホーム無線サーバ 1-2 から受信した移動無線機 3-2 の IP アドレス、ネットワーク 2 に属する DNS サーバ・FTP サーバ・HTTP サーバ等各種サーバの IP アドレスとポート番号とネットワーク 1 に属する DNS サーバ・FTP サーバ・HTTP サーバ等各種サーバの IP アドレスとポート番号を対応させるアドレス変換テーブルを作成する (ステップ S116)。なお、図 67 にアドレス変換テーブルの一例を示している。この例では、ホーム無線サーバ管理下における IP アドレスと、ポート番号と、移動先の無線サーバ管理下における IP アドレスと、識別子としての識別番号の各フィールドから構成されている。

【0365】次に、移動無線機 3-2 が発信した各種サーバへのサービスの要求を、無線サーバ 1-1 が無線基地局 2-1 を経由して受信する (ステップ S117)。このとき、移動無線機 3-2 がネットワーク 2 においてアクセスする場合と同様に、DNS サーバ 11-2、HTTP サーバ 12-2、FTP サーバ 17-2 等に対する要求が発信される。

【0366】次に、アドレス変換部 136-1 は、記憶部 132-1 に記憶されているアドレス変換テーブルをもとに要求先のサーバの IP アドレスを、ネットワーク 1 においてネットワーク 2 の各サーバに対応する DNS サーバ 11-1、HTTP サーバ 12-1、FTP サーバ 17-1 等の IP アドレスに変換し、これを宛先アドレスとする。さらに、アドレス変換部 136-1 は、移動無線機 3-2 の IP アドレスをネットワーク 1 に対応するアドレスに変換し、送信元アドレスとする (ステップ S118)。なお、ポート番号が重複して定義される場合もあるので、移動無線機 3-2 からさらに、要求する機能情報 (HTTP、DNS、FTP 等) も発信し、アドレス変換部 136-1 は、この機能情報をもとにサーバの IP アドレスの対応をとるようにしてもよい。

【0367】そして、アドレス変換したサーバの IP アドレスと移動無線機 3-2 の IP アドレスを含む移動無線機 3-2 からのサービス要求を、要求先と同じ機能をもつネットワーク 1 のサーバへ送信する (ステップ S119)。

【0368】そしてサービス要求を受けたサーバは、要求による処理を行なった結果の処理情報と、送信元アドレスとしての当該サーバの IP アドレスと宛先アドレスとしての移動無線機 3-2 の IP アドレスを含めて応答を返す。無線サーバ 1-1 は、この応答を受信する (ステップ S120)。

【0369】アドレス変換部 136-1 は、サーバからの応答中の送信元アドレスとなっているサーバの IP アドレスを、アドレス変換テーブルをもとにネットワーク 2 の対応するサーバの IP アドレスに変換する。さらに、移動無線機 3-2 の IP アドレスをネットワーク 2 における IP アドレスに変換する (ステップ S121)。

【0370】そして、無線サーバ 1-1 は無線基地局 2-1 を経由して、無線により処理情報を移動無線機 3-2 に送信する (ステップ S122)。

【0371】以後、ループ 1 を繰り返すが、移動無線機 3-2 が無線サーバ 1-1 との接続を切断した時点で処理は終了するものとする。

【0372】次に、ネットワーク 1 に属する移動無線機 3-1 が、無線通信により無線基地局 2-1 を経由して無線サーバ 1-1 にアクセスする場合の処理を説明する。

【0373】移動無線機 3-1 が、無線サーバ 1-1 に対し登録認証情報を伴う登録認証要求を行ない、無線サーバ 1-1 はこの登録認証要求を受信する (ステップ S111)。なお、登録認証情報として、例えば移動無線機 3-1 に固有の識別子が送信される。

【0374】無線サーバ 1-1 は、移動無線機 3-1 から送信された登録認証情報を受信すると、登録認証部 134-1 は、この登録認証情報をもとに、移動無線機 3-2 が自ネットワークであるネットワーク 1 に属するか否か (すなわち、無線サーバ 1-1 の管理下にあるか否か) を判定する (ステップ S112)。

【0375】移動無線機 3-1 はネットワーク 1 に属しているので、登録認証部 134-1 は自ネットワークに属する装置であると判断され、登録認証部 134-1 は、移動無線機 3-1 から得た登録認証情報を用いて登録認証処理を行なう (ステップ S123)。この登録認証処理により、移動無線機 3-1 によるアクセスが正当であると判断されると、移動無線機 3-1 と無線サーバ 1-1 の接続が確立する。

【0376】次に、移動無線機 3-1 が発信した各種サーバへのサービスの要求を、無線サーバ 1-1 が無線基地局 2-1 を経由して受信する (ステップ S124)。

【0377】そして、移動無線機3-1から要求を受けるサーバのIPアドレスと移動無線機3-1のIPアドレスを含む移動無線機3-1からのサービス要求を、要求先のサーバへ送信する（ステップS125）。

【0378】そしてサービス要求を受けたサーバは、要求による処理を行なった結果の処理情報と、送信元アドレスとしての当該サーバのIPアドレスと宛先アドレスとしての移動無線機3-1のIPアドレスを含めて応答を返す。無線サーバ1-1は、この応答を受信する（ステップS126）。

【0379】そして、無線サーバ1-1は無線基地局2-1を経由して、無線により処理情報を移動無線機3-1に送信する（ステップS127）。

【0380】以後、ループ0を繰り返すが、移動無線機3-1が無線サーバ1-1との接続を切断した時点で処理は終了するものとする。

【0381】以上では、移動無線機3-nが自身のIPアドレスおよび各種サーバのIPアドレス、ポート番号等の情報を保持していない場合を説明している。なお、移動無線機3-nが自身のIPアドレスおよび各種サーバのIPアドレス、ポート番号等の情報を保持している場合には、ステップS111において無線サーバ1-1が受信する登録認証要求に含まれる登録認証情報に上記各情報を含ませ、この情報をもとにアドレス変換テーブルを作成してもよい。

【0382】以上のように、無線サーバ1-1は、移動無線機3-2から発信されたネットワーク2に属する各種サーバへの要求に伴うIPアドレスを、ネットワーク1に属し対応する各種サーバのIPアドレスに変換し、要求を再送している。これにより、移動無線機3-2は、ネットワーク2に属するサーバと同じ機能をもつネットワーク1のサーバへアクセスできる。したがって、移動無線機3-2は、ネットワーク2における環境設定のままで、異なるネットワークの同機能のサーバのサービスを受けることができる。

【0383】〔検索呼出〕図68は、無線サーバ1の構成を示すブロック図である。図68において符号141aは、ネットワークを介して、無線サーバ1に対して送信されたパケットを受信するパケット受信部である。符号141bは、パケット受信部141aにおいて受信されたパケットを基地無線機2-nを経由して移動無線機3へ送信するパケット送信部である。符号141cは、基地無線機2-nとデータの入出力を行う入出力部である。符号141dは、パケット受信部141aにおいて受信されたパケットの送信先である移動無線機3の検索を行う移動端末検索部である。符号141eは、移動無線機3の検索呼出のパケットを送信する検索呼出送信部である。符号141fは、検索呼出に対して移動無線機3から応答があった場合にこの検索応答パケットを受信する検索応答受信部である。

【0384】図69は、基地無線機2-nの構成を示すブロック図である。図69において、符号142aは無線サーバ1とデータの入出力を行う入出力部である。符号142bは、無線サーバ1及び移動無線機3から送信されたパケットを処理するデータ処理部である。符号142cは、移動無線機3に対してパケットを送信する送信部であり、符号142dは、移動無線機3から送信されたパケットを受信する受信部である。

【0385】次に、図面を参照して、ネットワークを介して無線サーバ1に届いたパケットを移動無線機3へ送信する動作を説明する。図72は、無線サーバ1、基地無線機2-1〜2及び移動無線機3の動作を示す状態遷移図である。ここでは、移動無線機3は基地無線機2-1の通信エリア内に存在するものとする。まず、パケット受信部141aはネットワークを介してパケットを受信（図72（a））し、このパケットをパケット受信部141a内に保持する。そして、パケットを受信したことを移動端末検索部141dに通知する。

【0386】次に、移動端末検索部141dは、これを受けて、パケット受信部141a内に保持されているパケットを解析することによってこのパケットの送信先を得る。ここでいう送信先とは、このパケットを受け取る移動無線機3のアドレスである。

【0387】次に、移動端末検索部141dは、得られた送信先のアドレスを検索呼出送信部141eへ通知する。これを受けて、検索呼出送信部141eは、この送信先アドレスを持つ移動無線機3を検索するために、送信先アドレスを含むパケットである検索呼出要求を、入出力部141cを介して、配下の全ての基地無線機2-nに対して送信する（図72（b））。

【0388】次に、基地無線機2-1、2のそれぞれに設けられたデータ処理部142bは入出力部142aを介して、この検索呼出要求を受けて、送信部142cへ出力する。続いて、送信部142cはこの検索呼出要求を無線通信回線を使用して報知する（図72（c）及び（e））。

【0389】次に、基地無線機2-2のデータ処理部142bは、一定時間待機して、この待機時間中に移動無線機3からの応答があったか否かを判定する。この例では、移動無線機3は基地無線機2-2の通信エリア内に存在しないので、タイムアウトとなる。検索呼出要求に対して、一定時間内に応答がなかった場合、基地無線機2-2のデータ処理部142bは、無線サーバ1に対して、呼出をされた移動無線機3からの応答がなかったことを入出力部142aを介して送信する（図72（d））。

【0390】一方、移動無線機3は、基地無線機2-1の通信エリア内にあるので、基地無線機2-1から報知された検索呼出要求に応じて、検索呼出応答を基地無線機2-1に対して送信する（図72（f））。続いて、

基地無線機 2-1 の受信部 142d はこの検索呼出応答を受信して、データ処理部 142b へ出力する。

【0391】次に、基地無線機 2-1 のデータ処理部 142b は、この検索呼出応答を受けて、無線サーバ 1 に対して、応答を返す。このとき、無線サーバ 1 に対して返される応答の内容は、移動無線機 3 のアドレスとこの移動無線機 3 が存在する通信エリアを持つ基地無線機 2-1 を識別する識別名を含むパケットである。このパケットが検索呼出応答である。

【0392】次に、無線サーバ 1 の検索応答受信部 141f は、入出力部 141c を介して、基地無線機 2-1 が送信した検索呼出応答を受信する。そして、検索応答受信部 141f はこの検索呼出応答内に含まれる移動無線機 3 のアドレスと現時点でこの移動無線機 3 が存在する通信エリアを持つ基地無線機 2-1 の識別名をパケット送信部 141b へ通知する。

【0393】次に、パケット送信部 141b は、検索応答受信部 141f から通知された移動無線機 3 のアドレス宛のパケットをパケット受信部 141a から読み出す。そして、この読み出したパケットを、検索応答受信部 141f から通知された基地無線機の識別名に基づいて、入出力部 141c を介して送信する (図 72 (g))。

【0394】次に、基地無線機 2-1 のデータ処理部 142b は、無線サーバ 1 から送信されたパケットを送信部 142c を介して移動無線機 3 へ送信する。

【0395】このように、移動無線機 3 がどこの基地無線機 2-n の通信エリア内に存在しているかわからない場合であっても、検索呼出要求を報知して、これに応答があった基地無線機 2-n に対してパケットを送信することによって、確実に移動無線機 3 宛のパケットを届けすることができる。

【0396】次に、他の実施形態における無線サーバ 1 及び移動無線機 3 を図 70、71、73 を参照して説明する。図 70 は、他の実施形態における無線サーバ 1 の構成を示すブロック図である。図 70 に示す構成が図 68 に示す構成と異なる点は、移動端末検索部 141d、検索呼出送信部 141e 及び検索応答受信部 141f に換えて、送信先決定部 141g とエリア変更受信部 141h を設けた点である。この送信先決定部 141g は、移動無線機 3 から送信されるエリア変更通知を受信するエリア変更通知受信部 141h からの通知に基づいて、パケットの送信先を決定する。

【0397】図 71 は、他の実施形態における移動無線機 3 の構成を示すブロック図である。図 71 において、符号 143a は、基地無線機 2-n に対してパケットを送信する送信部であり、符号 143b は、基地無線機 2-n から送信されるパケットを受信する受信部である。符号 143c は、基地無線機 2-n から報知される報知情報を抽出する報知情報抽出部である。符号 143d は、

報知情報抽出部 143c から通知される情報に基づいて、通信エリアが変更になったか否かを判定して、通信エリアが変更になった場合にエリア変更を通知するエリア変更通知部である。符号 143e は、ユーザが送信したパケットを受信するパケット受信部である。

【0398】図 73 は、他の実施形態における無線サーバ 1、基地無線機 2-1 及び移動無線機 3 の動作を示す状態遷移図である。次に、図面を参照して、無線サーバ 1 及び移動無線機 3 の動作を説明する。ここでは、移動無線機 3 は基地無線機 2-1 の通信エリア内に存在しているものとする。また、この時点で、移動無線機 3 は電源が投入され、無線サーバ 1 に端末登録が終了しているものとする。

【0399】まず、パケット受信部 141a は、ネットワークを介して送信されたパケットを受信 (図 73 (a)) して、このパケットをパケット受信部 141a 内に保持する。

【0400】次に、パケット送信部 141b は、パケット受信部 141a 内に保持されているパケットを読み出し、このパケットの送信先アドレスを得る。続いて、パケット送信部 141b は、送信先決定部 141g に問い合わせを行い、このパケットの送信先アドレスを持つ移動無線機 3 の端末登録が行われた基地無線機 2-n の識別名を得る。ここでは、基地無線機 2-1 となる。続いてパケット送信部 141b は、得られた基地無線機 2-1 の識別名に基づいて、このパケットを入出力部 141c を介して送信する。この送信されたパケットは、基地無線機 2-1 を経由して、移動無線機 3 に届く。

【0401】移動無線機 3 内に設けられた受信部 143b は、このパケットを受信して、パケット受信部 143e へ渡す。このパケット受信部 143e へ届いたパケットは、移動無線機 3 に接続された移動端末 4 に表示される等の処理が行われる。

【0402】この時点で移動無線機 3 が、基地無線機 2-1 の通信エリアから基地無線機 2-2 の通信エリアに移動したものとする (図 73 (b))。

【0403】次に、移動無線機 3 が移動することによって通信エリアが変更になったときの動作を説明する。

【0404】移動無線機 3 内に設けられた受信部 143b は、基地無線機 2-1 または基地無線機 2-2 から報知される報知情報を受信する。この報知情報は、基地無線機の識別名が含まれているパケットであり、このパケットに付加されているヘッダに基づいて、パケット受信部 143e へ出力するか否かを決定する。

【0405】次に、受信されたパケットが報知情報であった場合、受信部 143b はこの報知情報を報知情報抽出部 143c へ渡す。これを受けて、報知情報抽出部 143c は、この報知情報に含まれる基地無線機 2-n の識別名を抽出する。そして、この識別名が前回の受信において、保持されていた識別名と比較して、異なる識別

名であるかを判定する。この比較した結果に基づいて、移動無線機3が存在する通信エリアの変更があったか否かを判定する。

【0406】次に、基地無線機2-nの識別名が異なった場合、報知情報抽出部143cは、エリア変更通知部143dに対して、通信エリアが変更になったことを通知する。これを受けて、エリア変更通知部143dは、この移動無線機3が持つアドレスを含むパケットである基地エリア変更通知を基地無線機2-2に対して送信する(図73(c))。基地無線機2-2は、この基地エリア変更通知を受信して、無線サーバ1へ転送する。

【0407】次に、エリア変更通知受信部141hは、この基地エリア変更通知を入出力部141cを介して、受信する。そして、この基地エリア変更通知に含まれる移動無線機3の持つアドレスと、この基地エリア変更通知を送信した基地無線機2-2の識別名を抽出して送信先決定部141gへ渡す。

【0408】これを受けて、送信先決定部141gは、送信先決定部141g内に設けられた移動端末ルーティングテーブルを更新する(図73(d))。この移動端末ルーティングテーブルは、移動無線機3のアドレスとこの移動端末が存在する通信エリアを持つ基地無線機2-nの対応付けをしたテーブルである。パケット送信部141bは、この移動端末ルーティングテーブルを参照することによって、送信しようとするパケットをどの基地無線機2-nへ送信すればよいかを知ることができる。

【0409】次に、新たなパケットが移動無線機3宛に届いた時点(図73(e))で、パケット送信部141bは、送信先決定部141g内に設けられた移動端末ルーティングテーブルを参照して、基地無線機2-2を割り出し、このパケットを基地無線機2-2を経由して移動無線機3へ届ける。

【0410】このように、移動無線機3は、通信エリアが変更になる度に無線サーバ1に対して基地エリア変更通知を送信し、これを受けて無線サーバ1において、移動端末ルーティングテーブルをその都度更新することによって、移動無線機3の移動に伴って通信エリアを変更しても確実にこの移動無線機3に対してパケットを届けすることができる。

【0411】[時刻補正] 本実施の形態の無線サーバ1は基地無線機2に接続され、また移動端末4は移動無線機3に接続される。無線サーバ1は、無線通信を利用して基地無線機2および移動無線機3を介し移動端末4と接続される。そして、無線サーバ1は、インターネットに接続され移動端末4に各種サービスを提供するとともに、移動端末4のインターネット接続を可能とする。

【0412】図74に、本発明の一実施の形態である無線サーバ1の構成を示す。無線サーバ1は、時刻補正を行なうために必要な構成として、基地無線機2に対する

基地動作監視要求を送信する監視要求送信部151aと、基地動作監視要求に対する基地無線機2からの応答(基地監視動作応答)を受信する監視応答受信部151bと、時計部151cと、時計部151cの時刻を補正する誤差補正部151dと、基地無線機2からの応答に含まれる経過時間と時計部151cを用いて計測した経過時間との誤差を判定する誤差判定部151eを備える。

【0413】なお、基地動作監視要求および基地動作監視応答は、無線サーバ1が基地無線機2の動作状態を監視するために定期的に送受信されるものである。また、監視要求送信部151a、監視応答受信部151b、誤差補正部151d、誤差判定部151e、リセット要求部151fは、それぞれ専用のハードウェアで実現されてもよく、MPU(MicroProcessor Unit)を用いてその機能を行なわせるプログラムを実行することで実現してもよい。

【0414】なお、監視要求送信部151aは監視要求送信手段151aとして、監視応答受信部151bは監視応答受信手段として、誤差判定部151dは誤差判定手段として、誤差補正部151eは誤差補正手段として、リセット要求部151fはリセット要求手段として機能する。

【0415】次に、このように構成された本実施の形態の無線サーバ1の動作を説明する。まず、無線サーバ1のリセット時からの動作を説明する。リセット時(電源投入時、再起動時であり、誤差補正部151dからのリセット要求送出命令(下記)を受けた時点も含む)においてリセット要求部151fは、リセット信号(図示せず)を検知すると監視要求送信部151aに対し、基地無線機2に送信する基地動作監視要求に経過時間計測のリセット要求を含める命令を送る。次に、監視要求送信部151aは、経過時間計測のリセット要求を基地動作監視要求に含め基地無線機2に送信する。

【0416】監視応答受信部151bは、基地無線機2からの基地動作監視応答を受信すると誤差判定部151eにこの時点からの経過時間を計測させる命令を送る。誤差判定部151eは、経過時間計測の命令を受けると時計部151cからこの時点での時刻を取得する。そして監視要求送信部151aは、一定時間(例えば15分)が経過すると基地無線機2に対し再度基地動作監視要求を送信する。

【0417】次に、監視応答受信部151bは、基地無線機2の先の基地動作監視要求受信から現在の基地動作監視要求受信までの経過時間を含んだ基地動作監視応答を基地無線機2から受信すると、受信した経過時間を誤差判定部151eに渡す。なお、基地無線機2は、最初にリセット要求を含んだ基地動作監視要求を受信してから次のリセット要求を含んだ基地動作監視要求を受信するまで経過時間の計測を継続するものである。

【0418】誤差判定部151eは、監視応答受信部151bから基地無線機2から送られた経過時間を受けると、時計部151cから現時点の時刻を取得する。そして、基地無線機2で計測された経過時間と無線サーバ1における経過時間の差分を算出し、この差分が所定の範囲内（例えば5秒）にあるか判定する。そしてこの差分が所定の範囲内にない場合、誤差補正部151dにこの差分とともに時計部151cを補正させる命令（補正命令）を送る。誤差補正部151dは、時計部151cの補正命令を受けると、この補正命令に含まれる経過時間の差分（この差分により、時計の進み遅れの値がわかる）をもとに時計部151cの時刻を補正させる。そしてさらにリセット要求部1fに対し、リセット要求を監視要求送信部151aへ送出させる命令（リセット要求送出命令）を送る。

【0419】次に、図75に示す無線サーバ1と接続される基地無線機2の一実施の形態を参照して基地無線機2を説明する。

【0420】基地無線機2は、無線サーバ1の時刻補正のために必要な構成として、無線サーバ1から送信された基地動作監視要求を受信する監視要求受信部152aと、基地動作監視要求に対する応答を送信する監視応答送信部152bと、経過時間を計測する経過時間計測部152cと、クロック信号発生部152dを備える。なお、経過時間計測部152cはクロック信号発生部152dが発生するクロック信号をもとに経過時間を計測する。また、ここで用いるクロック信号発生部152dは、基地無線機2に備わる高精度の発振器を含むものである。したがって経過時間計測部152cは、高精度に経過時間を計測することができる。なお、監視要求受信部2、監視応答送信部152b、経過時間計測部152cは専用のハードウェアで実現されてもよく、MPUを用いてその機能を行なわせるプログラムを実行することにより実現してもよい。また、経過時間計測部152cをカウンタを用いて構成してもよい。

【0421】次に、このように構成された本実施形態の基地無線機2の動作を説明する。監視要求受信部152aは、無線サーバ1から経過時間計測のリセット要求を含む基地動作監視要求を受信すると経過時間計測部152cにこの時点から経過時間を計測させる命令（経過時間計測命令）を送り、基地動作監視要求にリセット要求が含まれていない場合、先にリセット要求を含んだ基地動作監視要求を受信した時点からこの時点までの経過時間を監視応答送信部152bへ渡す命令（経過時間通知命令）を送る。

【0422】そして経過時間計測部152cは、監視要求受信部152aから経過時間計測命令を受けると、この命令を受けた時点（第1の時点）からの経過時間の計測を始めるとともに、監視応答送信部152bに対し基地動作監視応答を無線サーバ1へ送信させる命令を送

る。また、監視応答送信部152bから経過時間通知の命令を受けると先の経過時間計測の命令を受けた時点からこの経過時間通知命令をうけた時点（第2の時点）までの経過時間を監視応答送信部152bに渡すとともに、基地動作監視応答を無線サーバ1へ送信させる命令を送る。

【0423】監視応答送信部152bは、無線サーバ1への基地動作監視応答を送信する命令を経過時間計測部152cから受けると、この命令に応じて上記経過時間を含むもしくは含まない基地動作監視応答を無線サーバ1へ送信する。

【0424】次に、このように構成された本実施の形態の無線サーバ1および基地無線機2の連携動作について図面を用いてより具体的に説明する。図76は、無線サーバ1の時刻補正に係る無線サーバ1と基地無線機2との通信シーケンスを示すものであり、以下の説明ではこの図を参照する。

【0425】最初に無線サーバ1はリセットもしくは時刻補正を行なうと、最も近い基地無線機2に経過時間計測のリセット要求を含めた基地動作監視要求①を送信する。このときの時刻を $t=0$ とする。また、無線サーバ1は接続された基地無線機2の位置情報を持ち、最も近い基地無線機2を利用した時刻補正を行なう。これは、無線サーバ1から基地無線機2間における送受信信号の伝播遅延を最小とするためである。ただし、例外として無線サーバ1に最も近い基地無線機2が何らかの理由で利用不可能である場合、次に近い基地無線機2に基地動作監視要求①を送信するものとする。

【0426】基地無線機2は、無線サーバ1から送信された基地動作監視要求①を受信し、この基地動作監視要求①に経過時間計測のリセット要求が含まれていると（この例では、この時点でリセット要求が含まれている）、この時点からの経過時間の計測を始めるとともに、無線サーバ1に対し基地動作監視応答②を送信する。無線サーバ1は、リセット要求を求めた基地動作監視要求①を送信した直後に基地無線機2から基地動作監視応答②を受信すると、この時点（ $t=t_0$ ）からの経過時間の計測を始める。なお、基地動作監視要求（①、③、…）を送信してから基地動作監視応答（②、④、…）を受信するまでの時間は、無線サーバ1と基地無線機2との間の距離にもよるが数十[m s]のオーダーである。また、同一の基地無線機2に対する基地動作監視要求（①、③、…）を送信してから基地動作監視応答（②、④、…）を受信するまでの時間は、ほぼ一定と考えてよい。

【0427】無線サーバ1は、基地動作監視要求①を送信して後、所定の時間が経過すると次の基地動作監視要求③（リセット要求は含まない）を基地無線機2へ送信する。基地無線機2は、無線サーバ1から基地動作監視要求3を受信すると、この時点までの経過時間Aを含む

基地動作監視応答④を無線サーバ1へ送信する。

【0428】無線サーバ1は、基地無線機2から基地動作監視応答④を受信すると、この基地動作監視応答に含まれる経過時間Aと、無線サーバ1において計測された経過時間A'との差分(A-A')を算出し、時計部1cの補正が必要か判断する。時計部1cの補正が必要である(例えば、差分(A-A')が5秒)と判定された場合、時計部1cの補正を行ない、所定の時間経過後先の基地動作監視要求①送信の段階からの動作を繰り返す。ここで、時計部1cの補正が必要でないと判定された場合、所定の時間経過後基地無線機2へ基地動作監視要求⑤を送信する。

【0429】基地無線機2は、無線サーバ1から基地動作監視要求⑤を受信すると経過時間Bを含む基地動作監視応答⑥を無線サーバ1へ送信する。無線サーバ1は、基地無線機2から基地動作監視応答⑥を受信すると、この基地動作監視応答に含まれる経過時間Bと、無線サーバ1において計測された経過時間B'との差分(B-B')を算出し、時計部1cの補正が必要か判断する。時計部1cの補正が必要であると判定された場合、上記基地動作監視応答④受信時と同様である。ここで、時計部1cの補正が必要でないと判定された場合、所定の時間経過後基地無線機2へ基地動作監視要求⑦を送信する。基地無線機2は、無線サーバ1から基地動作監視要求⑦を受信すると経過時間Cを含む基地動作監視応答⑧を無線サーバ1へ送信する。以後、上記説明と同様となる。

【0430】以上の説明では、基地無線機2における経過時間計測のリセット要求を、無線サーバ1において時計の補正を行なった後の基地動作監視要求に含めて送っているが、このリセット要求を送るタイミングを時計の補正直後としてもよい。なおこの場合、基地無線機2はリセット要求に対するリセット応答を返し、無線サーバ1はこのリセット応答を基準に経過時間計測を開始するものとする。また、一定時間間隔(例えば15分)に、リセット要求を含む基地動作監視要求を送るようにしてもよい。また、無線サーバ1の稼動中に経過時間計測部2cがオーバーフローを起こさない条件のもとで、無線サーバ1のリセット時(電源投入時、再起動時)を基準に一度のみ送ってもよい。こうすることにより計測される経過時間に誤差が累積されず、より時刻補正の精度を向上することができる。

【0431】[リモートコントロール] 図77は、無線サーバ1の構成を示すブロック図である。図78は基地無線機2-nの構成を示すブロック図である。同実施形態における無線サーバ1は、CPU161a、設定データ入力部161c、基地無線機制御部161d及び入出力部161dが設けられている。また、基地無線機2-nは、入出力部162a、制御部162b、データ処理部162c、受信部162d、送信部162e、トラフ

ック制御部162f、間欠送信制御部162g、受信チャンネル設定部162h及び送信チャンネル設定部162iから構成される。

【0432】次に、図77、78を参照して、基地無線機2-nを制御するための設定を行う動作を説明する。まず、CPU161aは、設定データ入力部161cに対して、設定データの入力を促す指示を出力する。これを受けて作業者は、無線サーバ1に設けられた設定データ入力部161cから設定データを入力する。この設定データ入力部161cには、ディスプレイ等の表示装置(図示せず)とキーボード等の入力装置(図示せず)が接続されており、作業者は、表示装置に表示されたメッセージに応じて、入力装置から設定データを入力する。ここで入力される設定データは、設定を行う対象を識別するためのポート番号とその設定値である。

【0433】次に、設定データ入力部161cは、作業者が入力した設定データを読み込む。続いて、CPU161aは、設定データ入力部161cによって読み込まれた設定データを取り込んで基地無線機制御部161dへ渡す。

【0434】次に、基地無線機制御部161dは、CPU161aから受け取った設定データを図79に示すパケットデータに変換する。このパケットデータは、IPヘッダとIPパケットのデータ部とからなっている。さらにIPパケットのデータ部はポート番号と設定値からなる。このポート番号とは、制御を行う対象を示す番号である。ここでは、作業者が入力した設定データを含むIPパケットデータを制御データと称する。また、この制御データは通常のIPパケットと同一のフォーマットである。

【0435】次に、基地無線機制御部161dはこの制御データを入出力部161bを介して基地無線機2-nへ送信する。このとき、用いられる通信プロトコルは、UDP(User Datagram Protocol)/IPが用いられる。このUDP/IPを用いることによって高速に制御データを送信することができる。

【0436】このように、無線サーバ1は、制御データを通常のIPパケットを用いて送信するため、新たに制御用の回線等を基地無線機2-nの間に設ける必要がない。

【0437】次に、無線サーバ1から送信された制御データを受信して、この制御データに基づいて基地無線機2-nを制御する動作を説明する。

【0438】まず、データ処理部162cは、入出力部162aを介して、IPパケットデータを受信する。続いて、データ処理部162cは、受信したIPパケットのデータ部を解析して、ポート番号が含まれていたか否かによって、このIPパケットが無線サーバ1から送信された制御データであるか否かを判断する。

【0439】このIPパケットデータが制御データでな

く通常のIPパケットデータであれば、データ処理部162cはこのIPパケットデータを送信部162eを介して移動無線機3へ送信する。

【0440】一方、受信したIPパケットデータにポート番号が含まれていた場合、データ処理部162cは、このIPパケットデータからポート番号と設定データを抽出して、それぞれを制御部162bへ渡す。これを受けて制御部162bは、データ処理部162cから受け取ったポート番号と設定データを制御部162b内に保持する。

【0441】次に、制御部162bは、保持されているポート番号に基づいて、制御する対象を特定し、その制御対象に対して保持されている設定データを渡す。ここでいう制御対象とは、受信チャネル設定部162h、送信チャネル設定部162i、間欠送信制御部162g及びトラフィック制御部162fである。

【0442】次に、設定や制御を行う対象が、設定値を入力された場合の動作をそれぞれについて説明する。トラフィック制御部162fは、制御部162bから設定値を受け取ると、この設定値に基づいてデータ処理部162cを制御する。これによって、前述したトラフィック制御が行われる。

【0443】間欠送信制御部162gは、制御部162bから設定値を受け取ると、この設定値に基づいてデータ処理部162cを制御する。これによって、前述した間欠送信制御が行われる。

【0444】受信チャネル設定部162hは、制御部162bから設定値を受け取ると、この設定値に基づいて受信部162dを制御する。受信部162dは、受信チャネル設定部2hから入力される設定値に基づいて受信に使用するチャネルを切り替える。

【0445】送信チャネル設定部162iは、制御部162bから設定値を受け取ると、この設定値に基づいて送信部162eを制御する。送信部2eは、送信チャネル設定部2iから入力される設定値に基づいて受信に使用するチャネルを切り替える。

【0446】このように、基地無線機2-nは、無線サーバ1からの遠隔操作によって設定された設定値に基づいて制御が行われる。

【0447】また、無線サーバ1からの遠隔操作によって、基地無線機2-nの制御を行うようにしたため、作業者は基地無線機2-nが設置されている場所まで出向いて作業を行う必要がなくなる。

【0448】なお、無線サーバ1と基地無線機2-nとの間の通信プロトコルは、TCP/IPであってもよい。

【0449】図80は、基地無線機2-nの構成を示すブロック図である。図80において、符号172aは無線サーバ1に対してデータの入出力を行う入出力部である。符号172bは、データ処理部である。符号172

cは、移動無線機3から送信されたデータを受信する受信部である。符号172dは、移動無線機3に対してデータを送信する送信部である。符号172eは、無線サーバ1より定期的に送信される基地動作監視要求を受信する監視要求受信部である。符号172fは、基地動作監視要求に対して応答を行う監視要求応答送信部である。符号172gは、基地動作監視要求が定期的に送信されているか否かを判断して、その結果から回線の故障を検出する回線故障検出部である。

【0450】図81は、移動無線機3の構成を示すブロック図である。図81において、符号173aは基地無線機2-nに対してデータを送信する送信部である。符号173bは基地無線機2-nから送信されるデータを受信する受信部である。符号173cはデータ処理部である。符号173dは、基地無線機2-nから報知される情報を解析する報知情報解析部である。符号173eは報知情報に応じて、送信部173a及び受信部173bのチャネルを設定するチャネル設定部である。

【0451】次に、図面を参照して、無線サーバ1と基地無線機2-nが通常行う通信の動作を説明する。ここでは、基地無線機2-1を例にして説明する。

【0452】まず、無線サーバ1が基地無線機2-1が動作監視を行う動作を説明する。無線サーバ1は、基地無線機2-1に対して基地動作監視要求を送信する。これを受けて、入出力部172aは、この基地動作監視要求を入力する。

【0453】次に、監視要求受信部172eは、入出力部172aに入力されたデータが、基地動作監視要求であるか否かを判定し、基地動作監視要求であれば、このデータを受信する。続いて、監視要求受信部172eは、監視要求応答送信部172fに対して、無線サーバ1から基地動作監視要求が送信され、正常に受信されたことを通知する。

【0454】これを受けて、監視要求応答送信部172fは、入出力部172aを介して、無線サーバ1に対して、基地動作監視要求が正常に送信されたことを通知する。

【0455】このように、無線サーバ1は、基地動作監視要求を送信し、その応答があったか否かによって基地無線機2-nが正常に動作しているか否かを監視している。

【0456】次に、無線サーバ1と移動無線機3がデータを送受信する動作を説明する。まず、無線サーバ1から送信されたデータは、入出力部172aに入力される。続いて、データ処理部172bは、入出力部172aに入力されたデータが通常のパケットであれば、このパケットを取り込み、送信先の移動無線機3のヘッダを付加して送信部172dを介して移動無線機3へ送信する。

【0457】これを受けて、移動無線機3の受信部17

3bは、このパケットを受信して、データ処理部173cへ渡す。データ処理部173cではこのパケットを表示装置（図示せず）へ表示する等の処理を行う。

【0458】一方、移動無線機3に設けられた入力装置（図示せず）から入力されたデータはデータ処理部173cにおいて、パケットに変換されて、送信部173aを介して、基地無線機2-1に対して送信される。

【0459】これを受けて、基地無線機2-1の受信部172cはこのパケットを受信してデータ処理部2bへ渡す。データ処理部172bでは、無線サーバ1に対して送信するパケットのフォーマットに変換して、入出力部172aを介して無線サーバ1へ送信する。

【0460】このように、無線サーバ1と移動無線機3の間に基地無線機2-1を介してデータ通信が行われる。

【0461】次に、回線が故障した場合の動作を説明する。ここでは、例として無線サーバ1と基地無線機2-1とを接続する通信回線4-1が故障して通信ができない状態になったものとする。

【0462】無線サーバ1と基地無線機2-1との間の回線4-1が故障して通信不能となった場合、基地無線機2-1には、定期的に送信されるはずの基地動作監視要求が送信されない。

【0463】監視要求受信部172eは、一定時間だけ待機しても、基地動作監視要求を受信することができない場合は、回線故障検出部172gに対して、基地動作監視要求が受信できないことを通知する。

【0464】これを受けて、回線故障検出部172gは、回線が故障したことを送信部172dを介して、通信可能エリアa内に報知する。このとき、基地無線機2-1から報知される情報は、回線が故障したことに加え、基地無線機2-1の周辺に位置する基地無線機2-n（この例では基地無線機2-2が該当する）が使用するチャネルを報知する。

【0465】次に、移動無線機3の受信部173bは、この報知情報を受信する。これを受けて報知情報解析部173dは、受信された報知情報を解析して、その内容が、回線故障の情報であれば、この報知情報に含まれる周辺の基地無線機2-nが使用するチャネルを抽出して、このチャネルをチャネル設定部173eへ通知する。

【0466】チャネル設定部173eは、通知されたチャネルに設定を変更するように送信部173a及び受信部173bに通知する。これを受けて、送信部173a及び受信部173bは、このチャネルに設定を変更し、周辺の基地無線機2-nとの通信の確立を試みる。そして、通信が確立されれば、通常の通信を行う。

【0467】このように、通信回線が故障したことを移動無線機3に対して通知することによって、移動無線機3は、周辺の基地無線機2-nとの通信確立を試みるこ

とによって、通信回線を確保することができる。

【0468】なお、周辺の基地無線機2-nとの通信を確立しようとする場合、受信部173bは受信される信号のしきい値を低くするようにして、周辺の基地無線機2-nとの通信回線の確保をしやすくするようにしてもよい。

【0469】また、基地無線機2-1から基地無線機2-2へ変更して通信を確立使用とした場合に、基地無線機2-2から回線が故障したとの通知を受信したときは、無線サーバ1が故障した可能性が高いと判断して、他の無線サーバに接続されている基地無線機との通信回線を確保するようにしてもよい。

【0470】また、上述した各処理を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより各処理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

【0471】さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの（伝送媒体ないしは伝送波）、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

【0472】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、移動電話回線を用いなくとも、コンピュータを既存のインターネットに接続してデータの送受信を行うことができるという効果が得られる。また、無線通信によって、インターネットに接続するようにしたため、自動車等の移動可能な場所からインターネットを利用することが可能になるという効果も得られる。また、固定通信用の通信プロトコルを用いないために、移動可能な端末装置がサブネット間を越えて移動して通信することができるという効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の全体の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す無線サーバ1-nの構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示す基地無線機2-nの構成を示すブロック図である。

【図4】図1に示す移動無線機3-nの構成を示すブロック図である。

【図5】認証及びルーティング処理を説明する図である。

【図6】認証及びルーティング処理を説明する図である。

【図7】認証及びルーティング処理を説明する図である。

【図8】認証及びルーティング処理を説明する図である。

【図9】認証及びルーティング処理を説明する図である。

【図10】認証及びルーティング処理を説明する図である。

【図11】認証及びルーティング処理を説明する図である。

【図12】認証及びルーティング処理を説明する図である。

【図13】認証及びルーティング処理を説明する図である。

【図14】協調アルゴリズム処理を説明する図である。

【図15】協調アルゴリズム処理を説明する図である。

【図16】協調アルゴリズム処理を説明する図である。

【図17】協調アルゴリズム処理を説明する図である。

【図18】協調アルゴリズム処理を説明する図である。

【図19】協調アルゴリズム処理を説明する図である。

【図20】協調アルゴリズム処理を説明する図である。

【図21】アクセス方式、送受信パケット処理を説明する図である。

【図22】アクセス方式、送受信パケット処理を説明する図である。

【図23】アクセス方式、送受信パケット処理を説明する図である。

【図24】アクセス方式、送受信パケット処理を説明する図である。

【図25】アクセス方式、送受信パケット処理を説明する図である。

【図26】アクセス方式、送受信パケット処理を説明する図である。

【図27】ローミング／ハンドオフ処理を説明する図である。

【図28】ローミング／ハンドオフ処理を説明する図である。

【図29】ローミング／ハンドオフ処理を説明する図である。

ある。

【図30】ローミング／ハンドオフ処理を説明する図である。

【図31】ローミング／ハンドオフ処理を説明する図である。

【図32】ローミング／ハンドオフ処理を説明する図である。

【図33】ローミング／ハンドオフ処理を説明する図である。

【図34】ローミング／ハンドオフ処理を説明する図である。

【図35】ローミング／ハンドオフ処理を説明する図である。

【図36】圏内サーチ処理を説明する図である。

【図37】圏内サーチ処理を説明する図である。

【図38】圏内サーチ処理を説明する図である。

【図39】圏内サーチ処理を説明する図である。

【図40】デュアルスキャン処理を説明する図である。

【図41】デュアルスキャン処理を説明する図である。

【図42】デュアルスキャン処理を説明する図である。

【図43】デュアルスキャン処理を説明する図である。

【図44】PUSHサービス処理を説明する図である。

【図45】PUSHサービス処理を説明する図である。

【図46】PUSHサービス処理を説明する図である。

【図47】PUSHサービス処理を説明する図である。

【図48】PUSHサービス処理を説明する図である。

【図49】ブロードキャスト処理を説明する図である。

【図50】ブロードキャスト処理を説明する図である。

【図51】ブロードキャスト処理を説明する図である。

【図52】ブロードキャスト処理を説明する図である。

【図53】ブロードキャスト処理を説明する図である。

【図54】ブロードキャスト処理を説明する図である。

【図55】マルチキャスト処理を説明する図である。

【図56】マルチキャスト処理を説明する図である。

【図57】マルチキャスト処理を説明する図である。

【図58】リモートNAT処理を説明する図である。

【図59】リモートNAT処理を説明する図である。

【図60】DHCPリレーエージェント処理を説明する図である。

【図61】DHCPリレーエージェント処理を説明する図である。

【図62】DHCPリレーエージェント処理を説明する図である。

【図63】DHCPリレーエージェント処理を説明する図である。

【図64】疑似プロキシ処理を説明する図である。

【図65】疑似プロキシ処理を説明する図である。

【図66】疑似プロキシ処理を説明する図である。

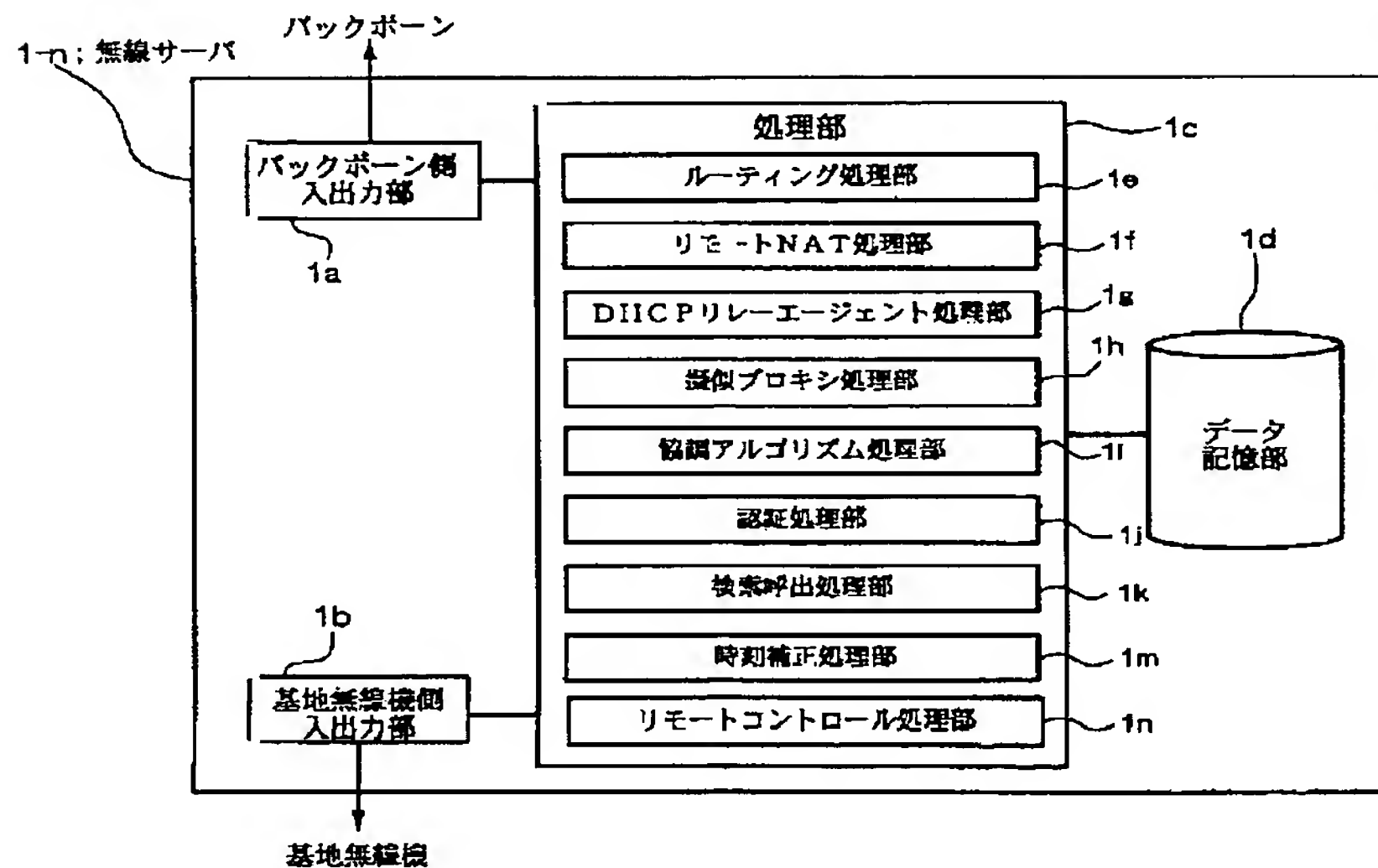
【図67】疑似プロキシ処理を説明する図である。

【図68】検索呼出処理を説明する図である。

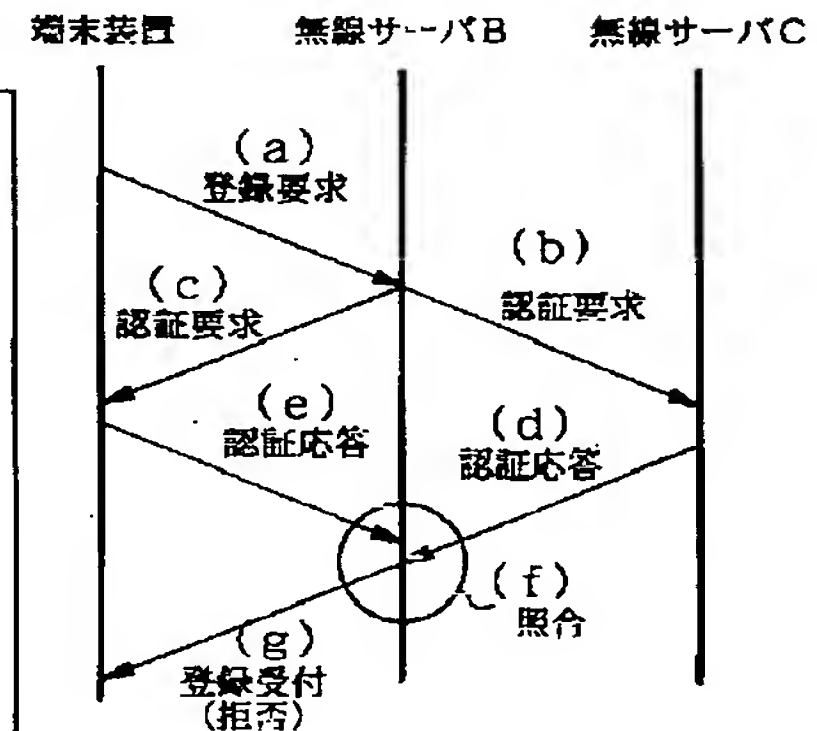
【図69】検索呼出処理を説明する図である。
【図70】検索呼出処理を説明する図である。
【図71】検索呼出処理を説明する図である。
【図72】検索呼出処理を説明する図である。
【図73】検索呼出処理を説明する図である。
【図74】時刻補正処理を説明する図である。
【図75】時刻補正処理を説明する図である。
【図76】時刻補正処理を説明する図である。
【図77】リモートコントロール処理を説明する図である。
【図78】リモートコントロール処理を説明する図である。
【図79】リモートコントロール処理を説明する図である。
【図80】故障発生処理を説明する図である。
【図81】故障発生処理を説明する図である。
【符号の説明】

1-1~4・・・無線サーバ、
2-1~3・・・基地無線機、
3-1~4・・・移動無線機、
4-1~5・・・移動端末、
5・・・PUSH機能サーバ、
6・・・管理端末、
7・・・メール監視装置、
8・・・DHCPサーバ、
9・・・メールサーバ、
10・・・ファイアウォール、
11・・・DNSサーバ、
12・・・HTTPサーバ、
13・・・ISDNルータ、
14・・・HUB、
15・・・ルータ、
16・・・インターネット。

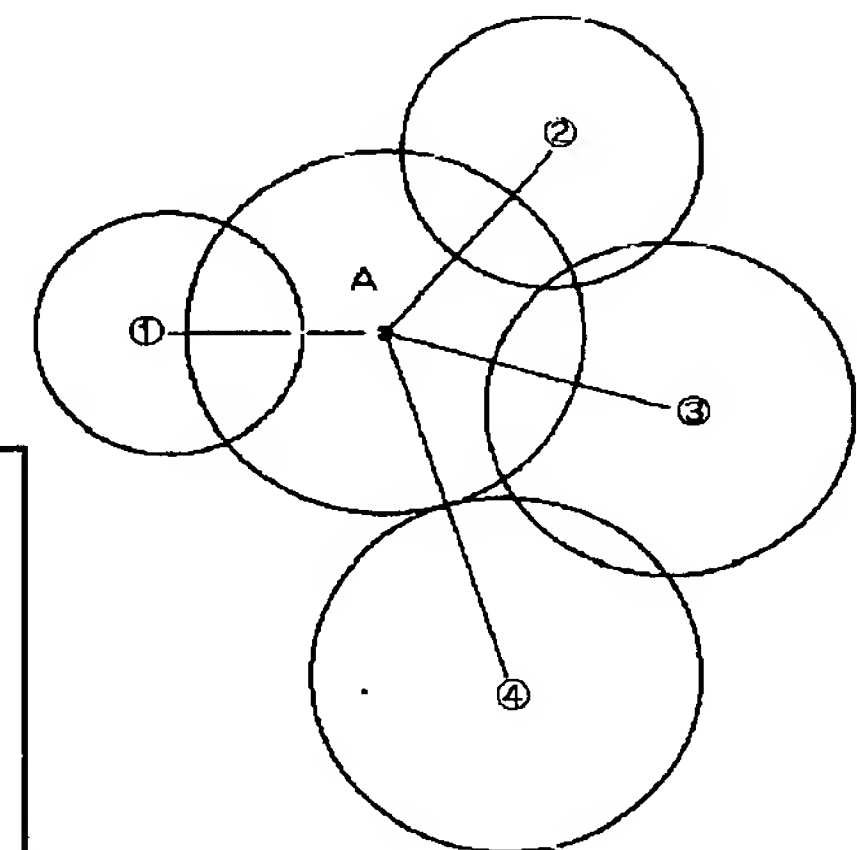
【図2】



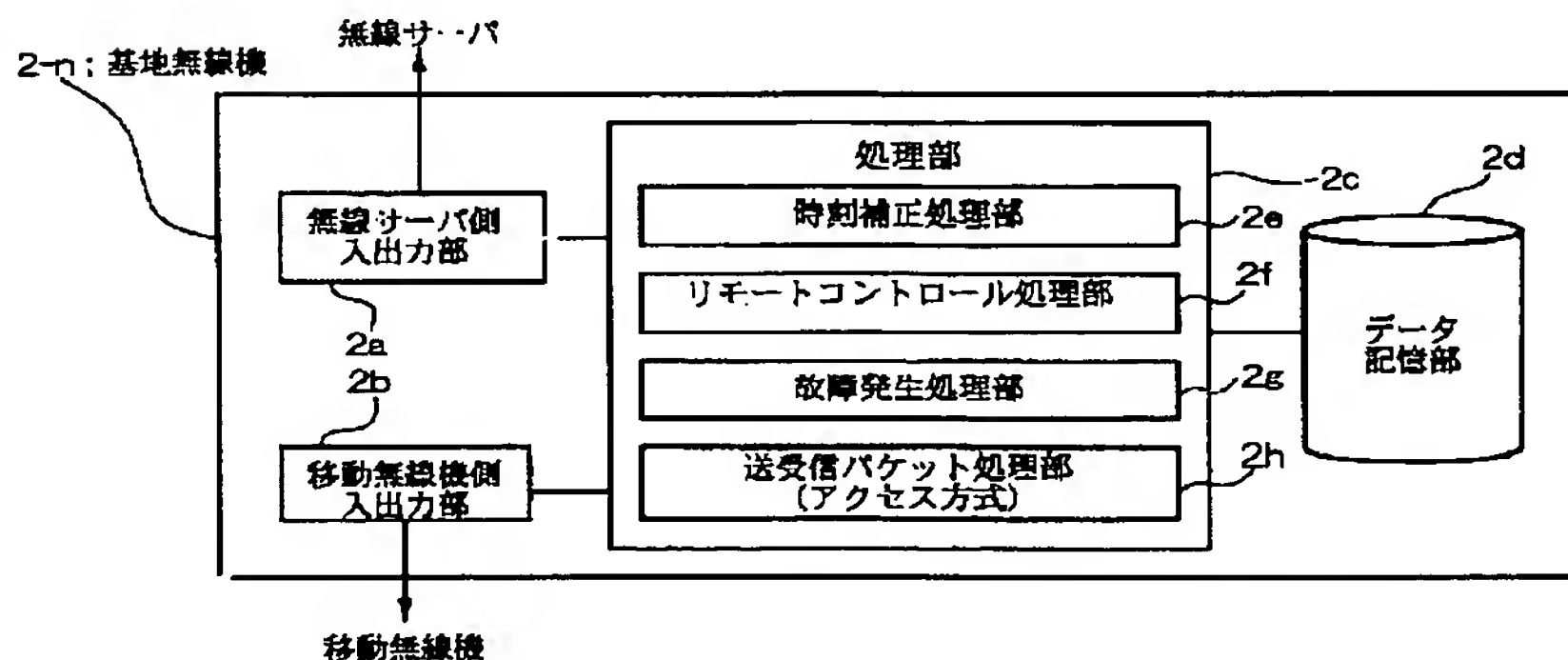
【図13】



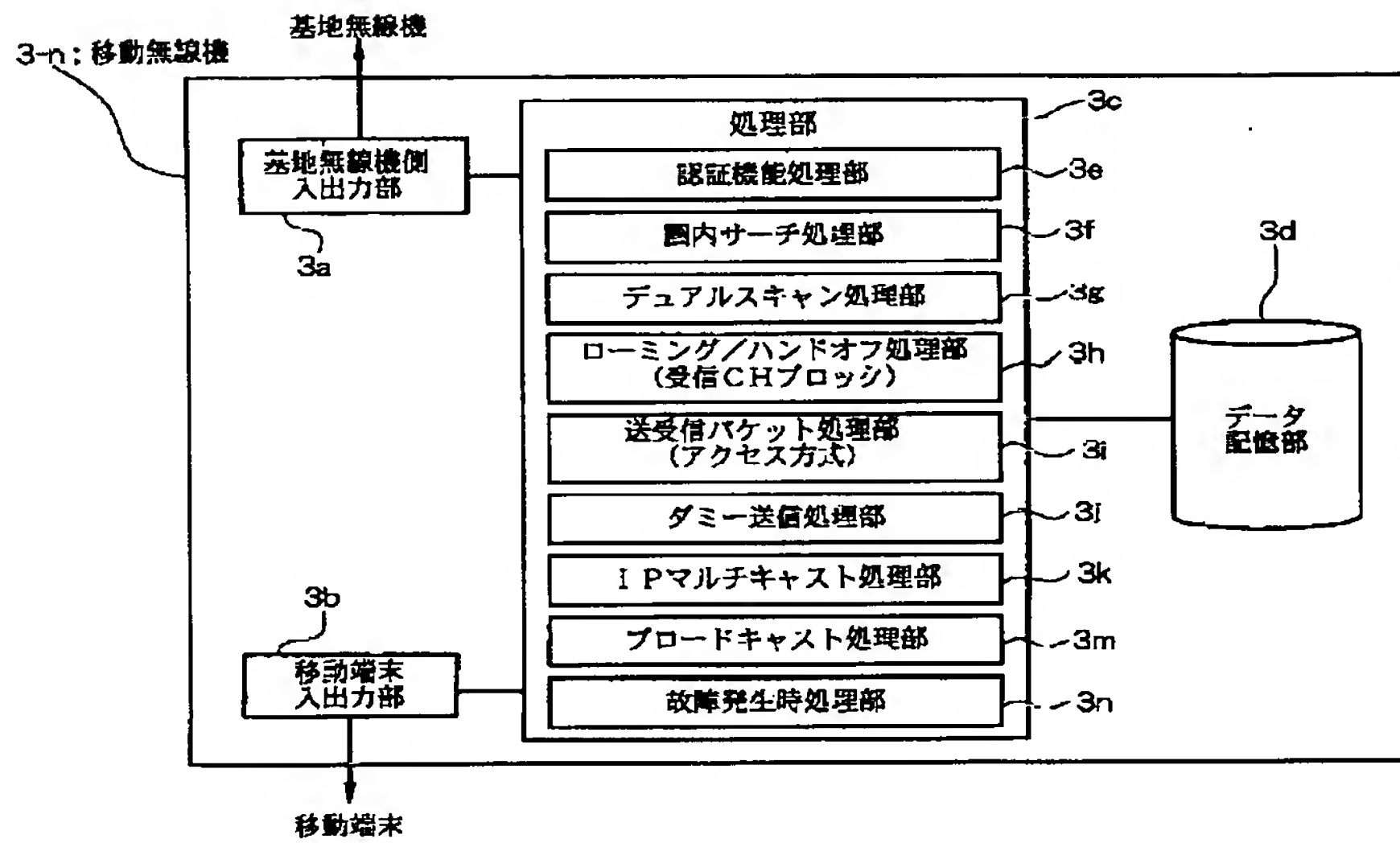
【図37】



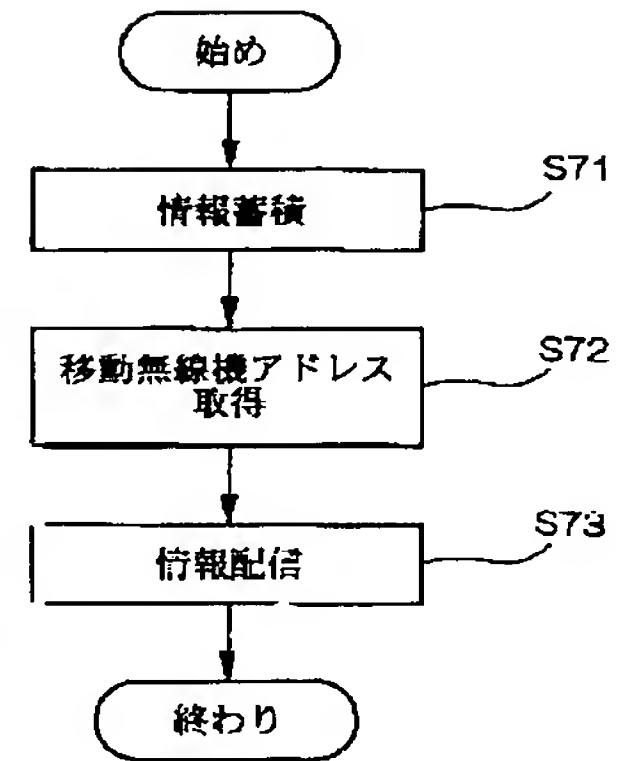
【図3】



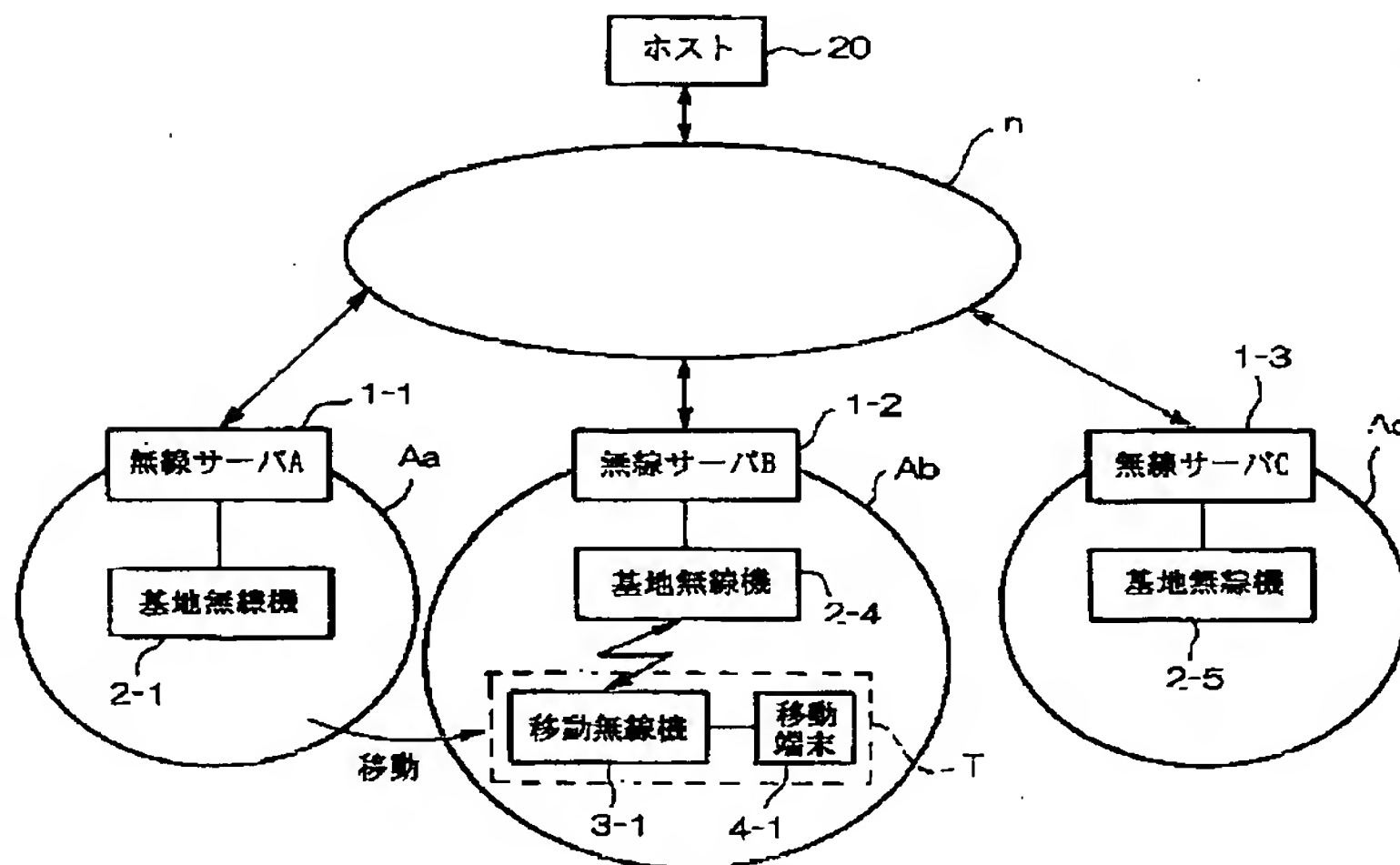
【図4】



【図46】



【図5】



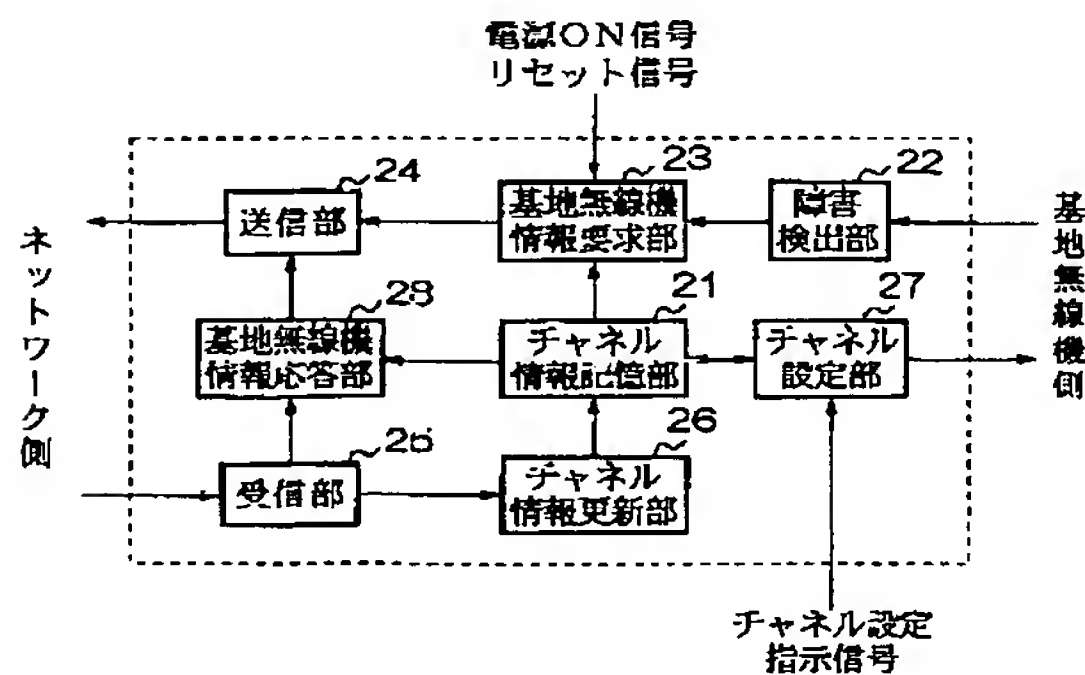
【図16】

基地無線機名	使用CH	管理無線サーバ名	隣接基地無線機名	2次隣接基地無線機名
A	1	X	B, C, P, Q	—
B	2	X	A, C	P, Q
C	3	X	A, B	P, Q
P	4	Y	A, Q	B, C
Q	5	Y	A, P	B, C

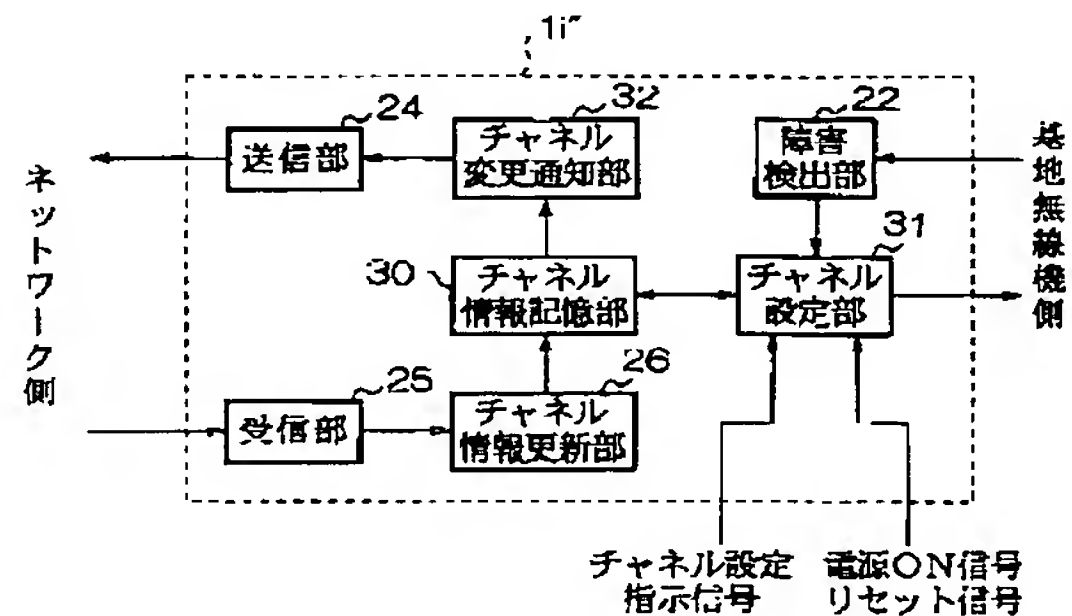
【図19】

基地無線機名	使用CH	管理無線サーバ名	隣接基地無線機使用CH	2次隣接基地無線機使用CH
A	1	X	2, 3, 4, 5	—
B	2	X	1, 3	4, 5
C	3	X	1, 2	4, 5
P	4	Y	1, 5	2, 3
Q	5	Y	1, 4	2, 3

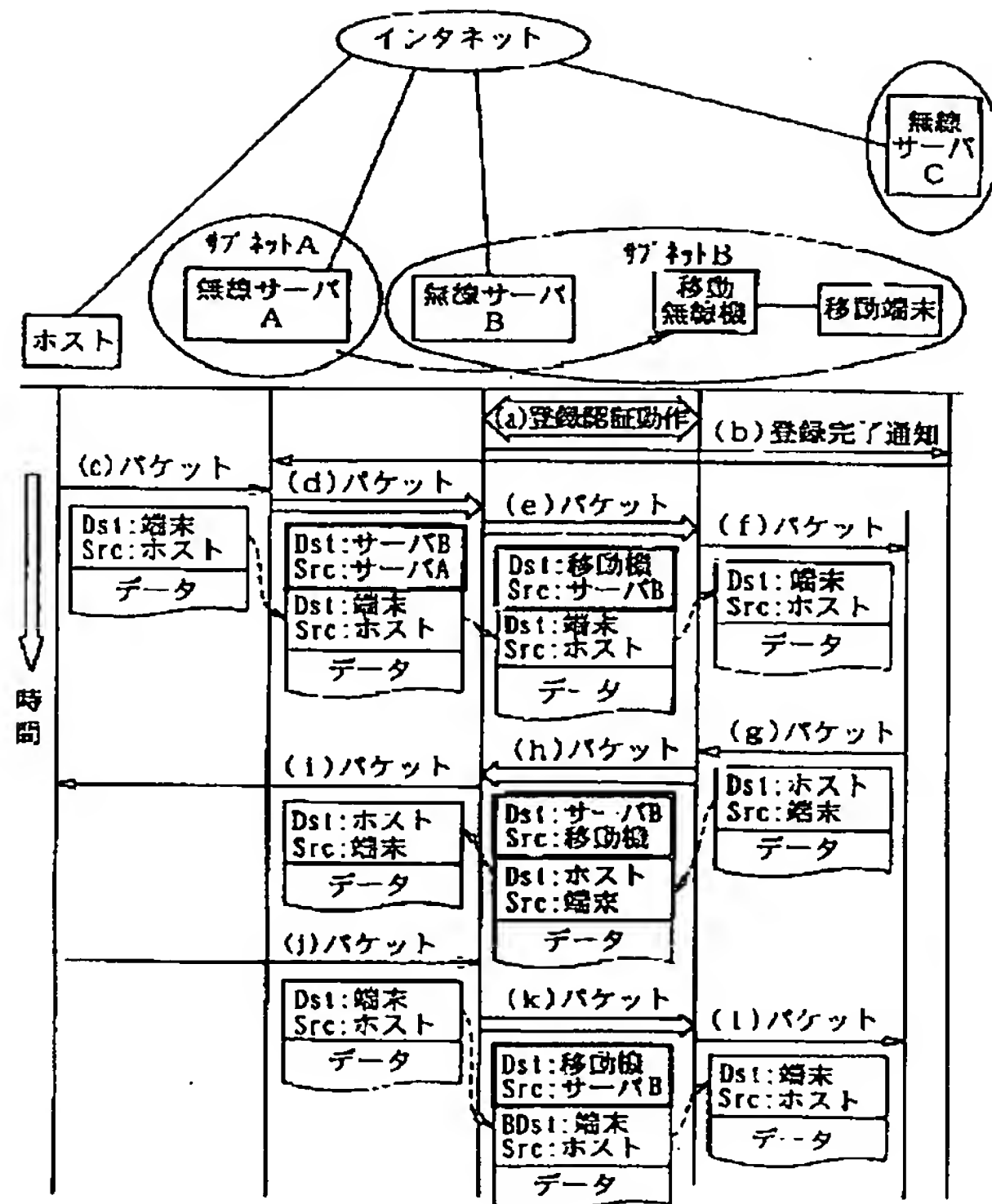
【図15】



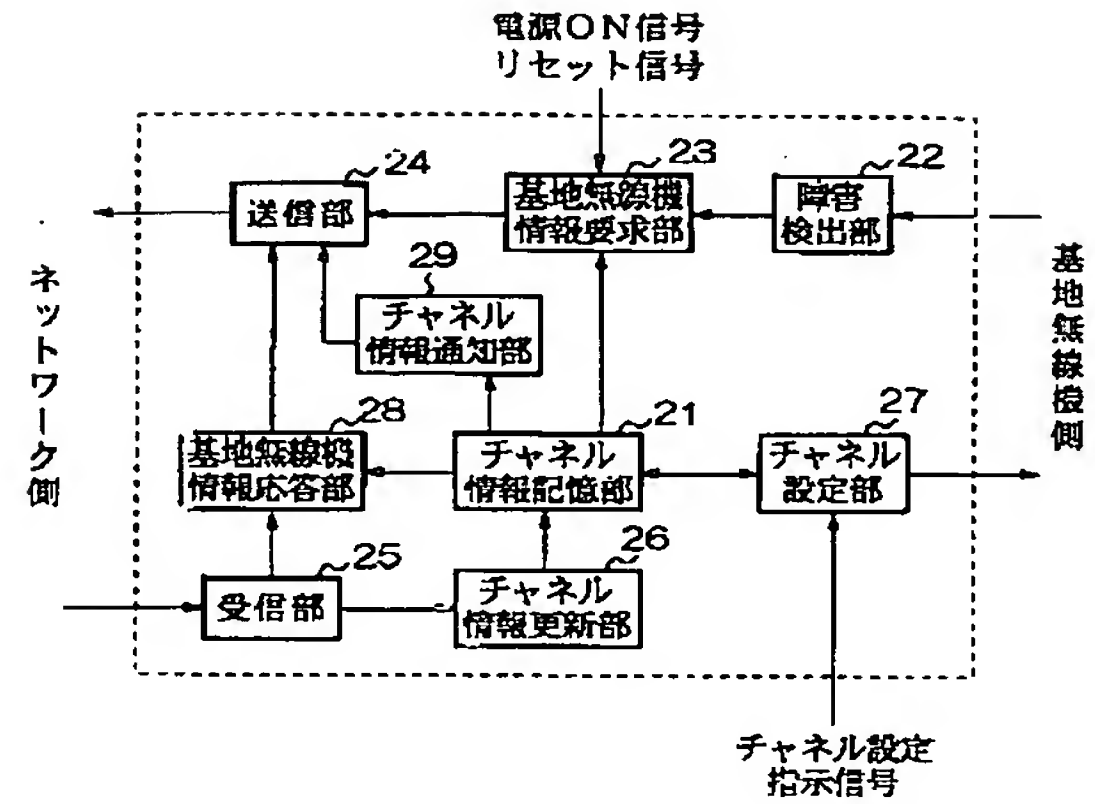
【図18】



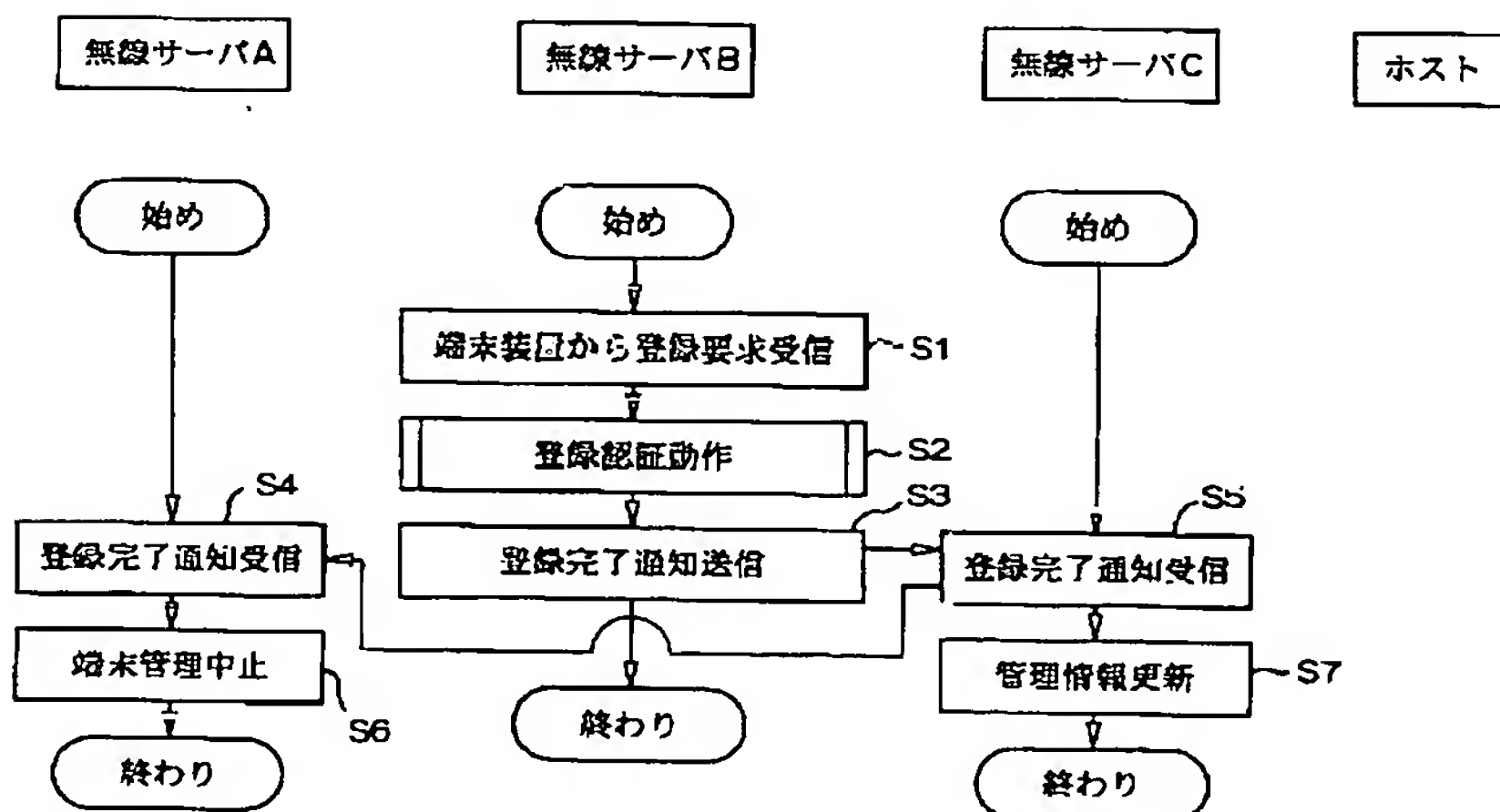
【図6】



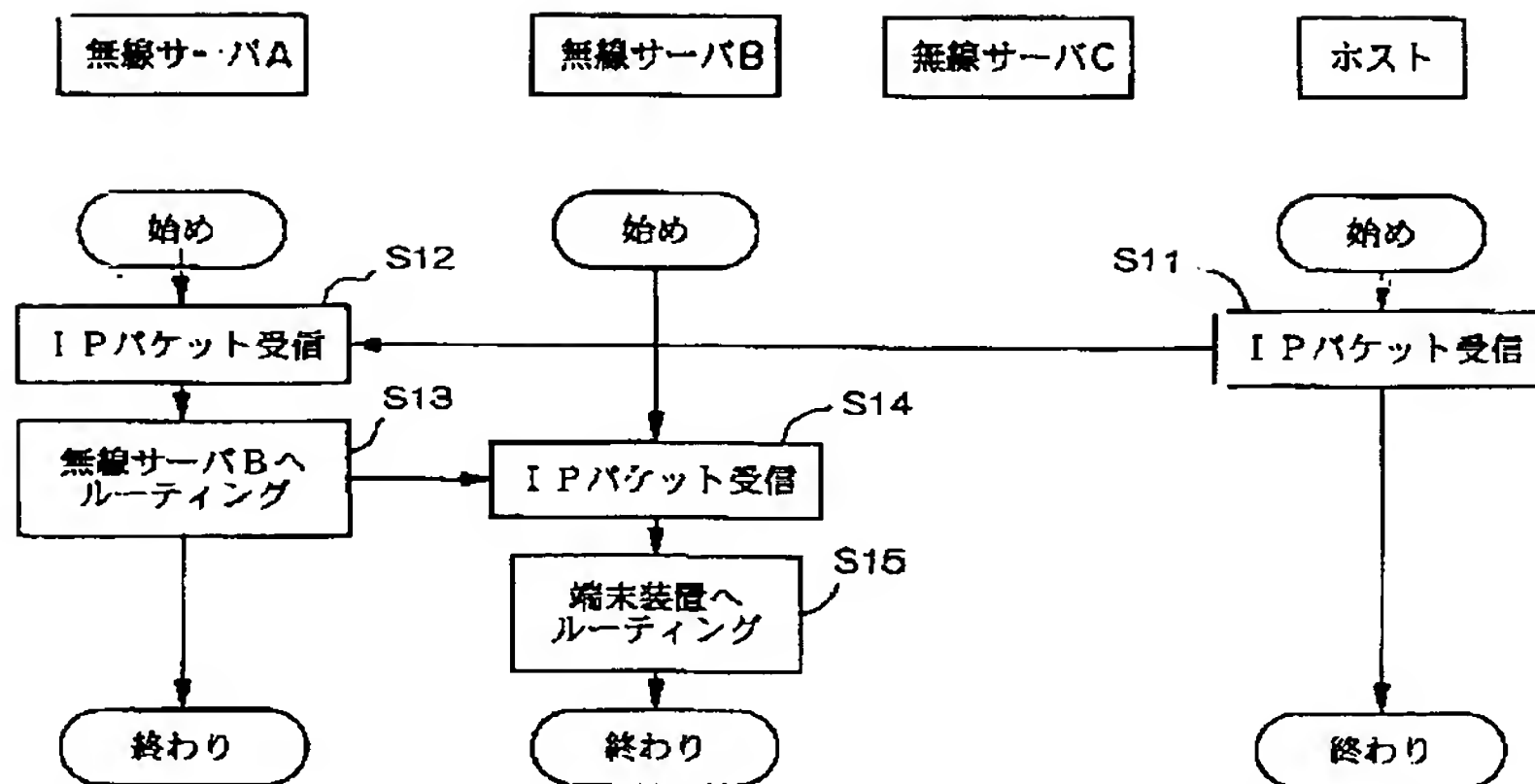
【図17】



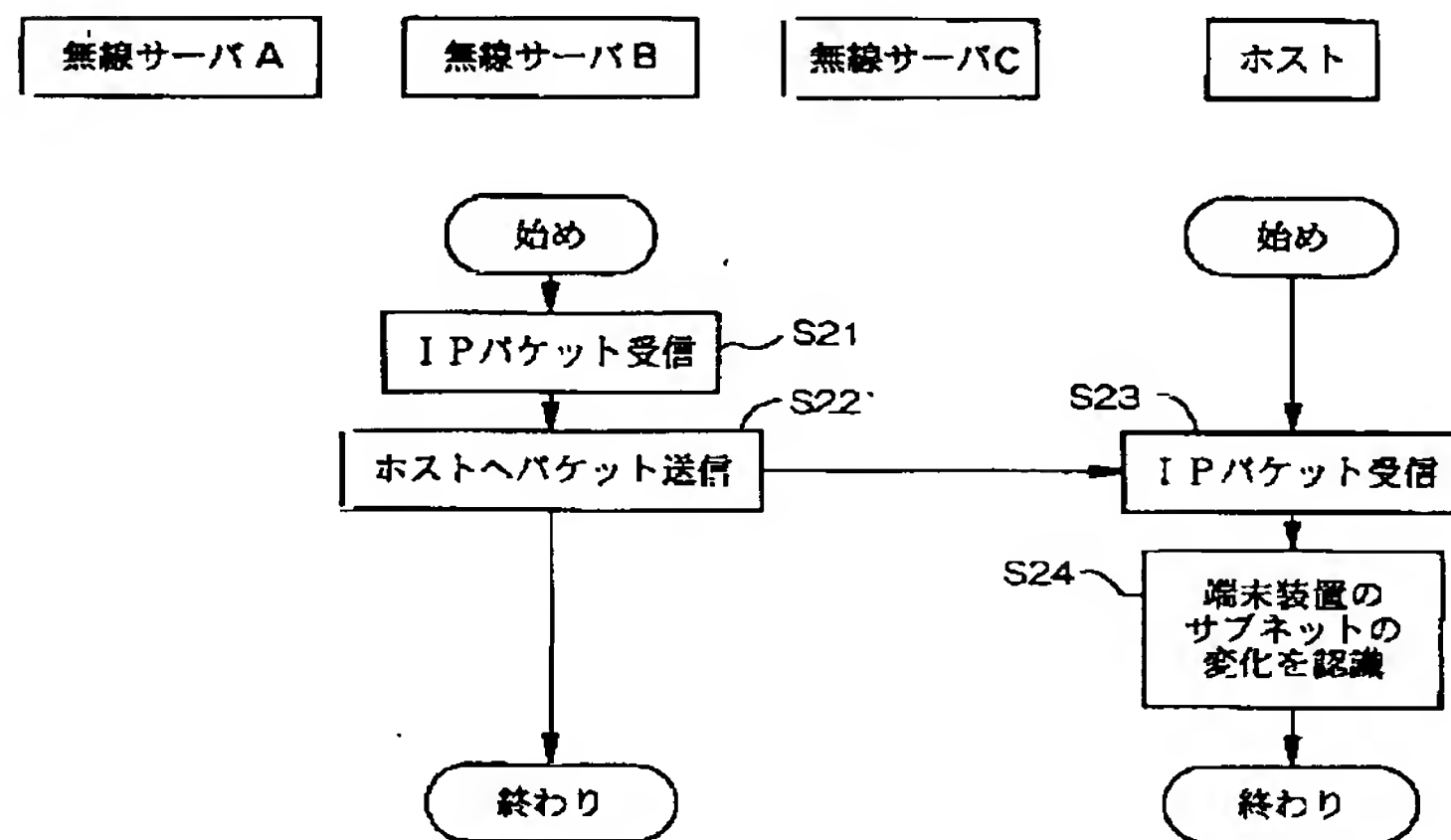
【図7】



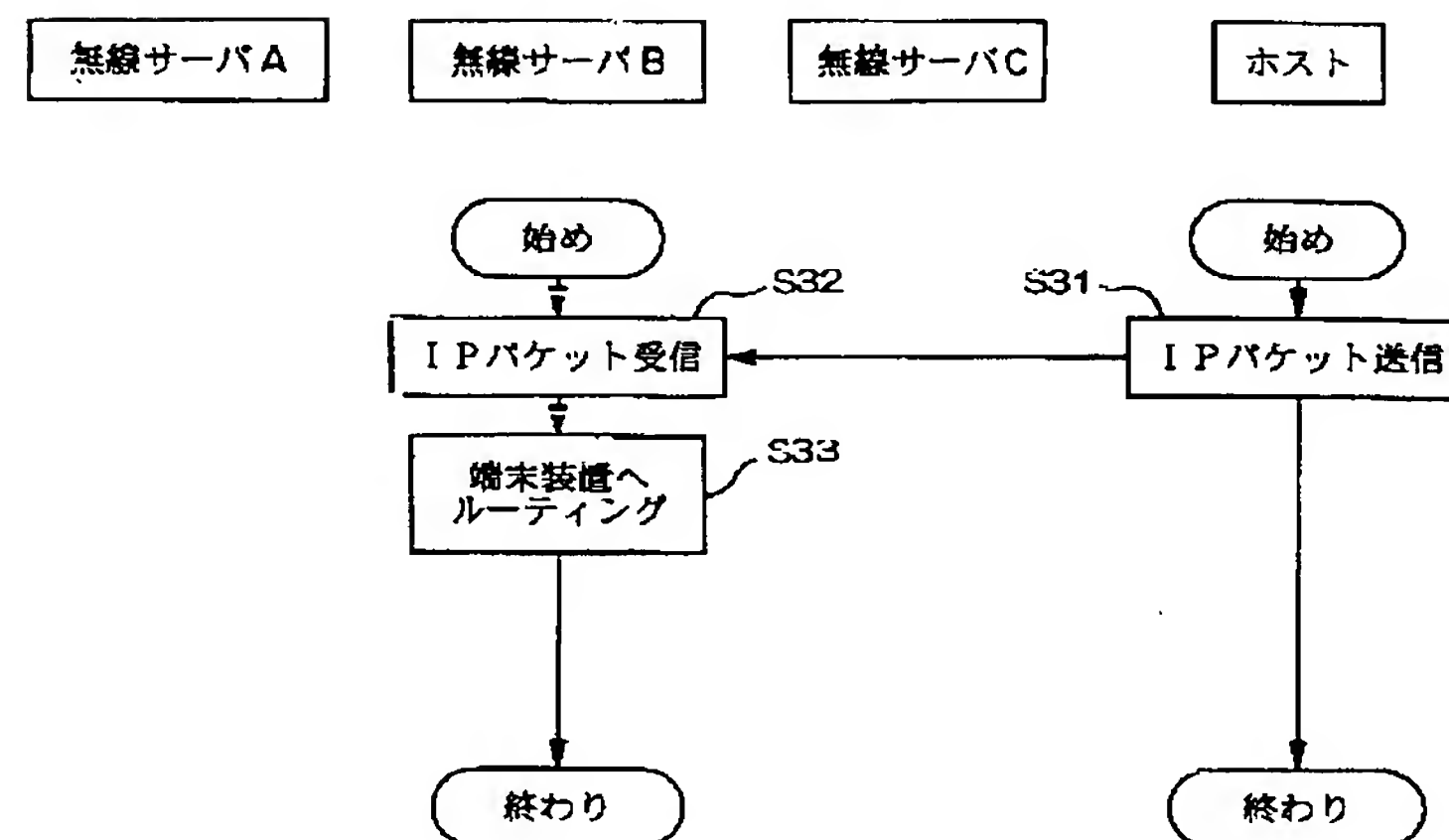
【図 8】



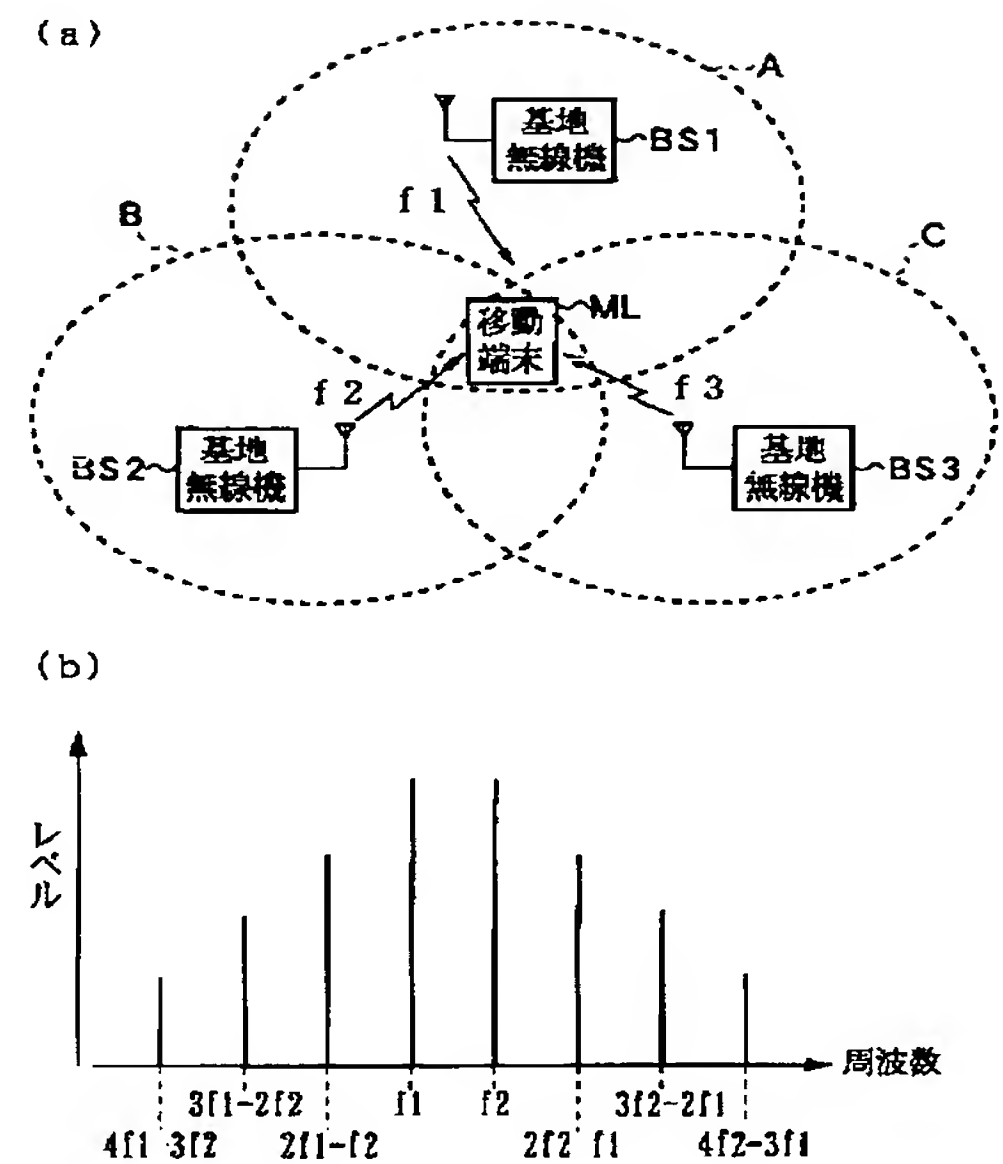
【図 9】



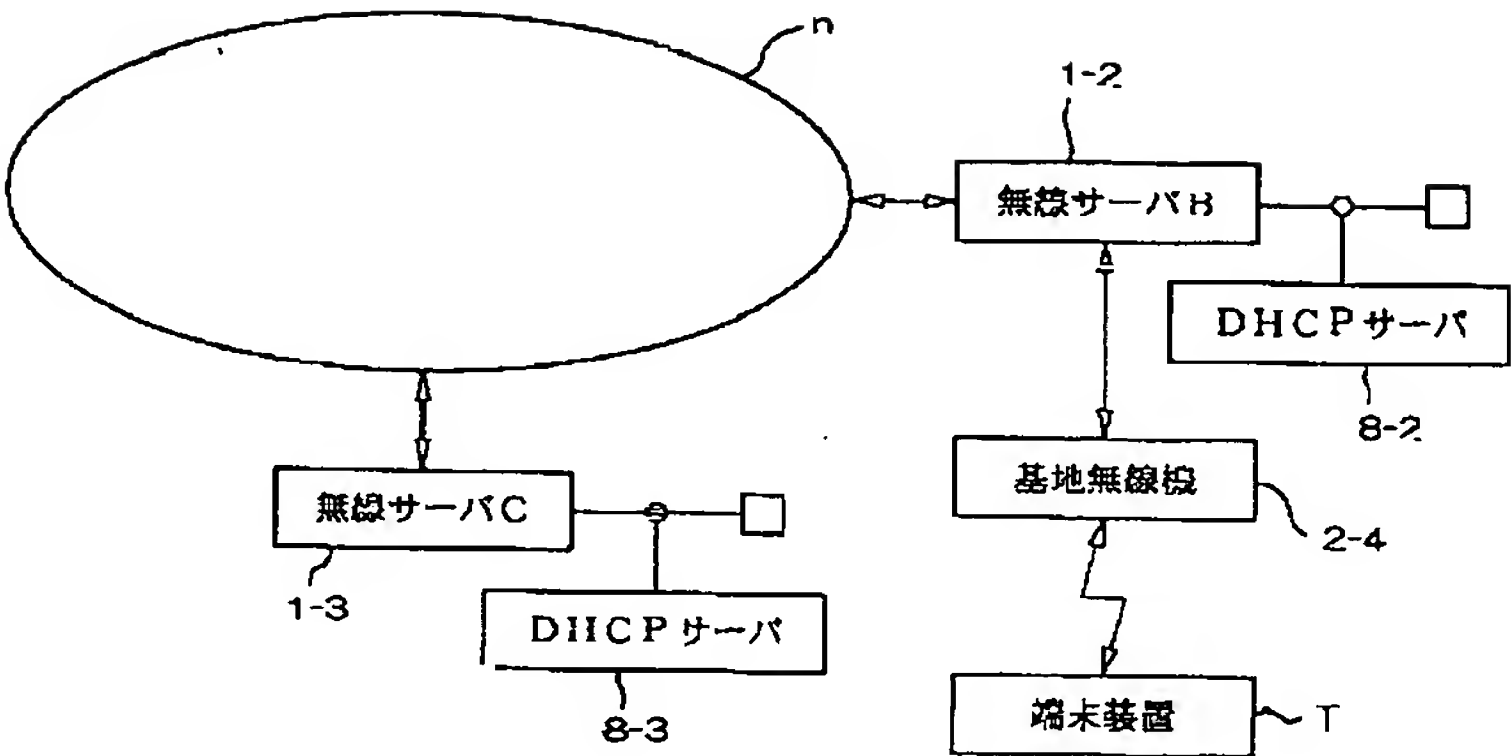
【図 10】



【図 20】



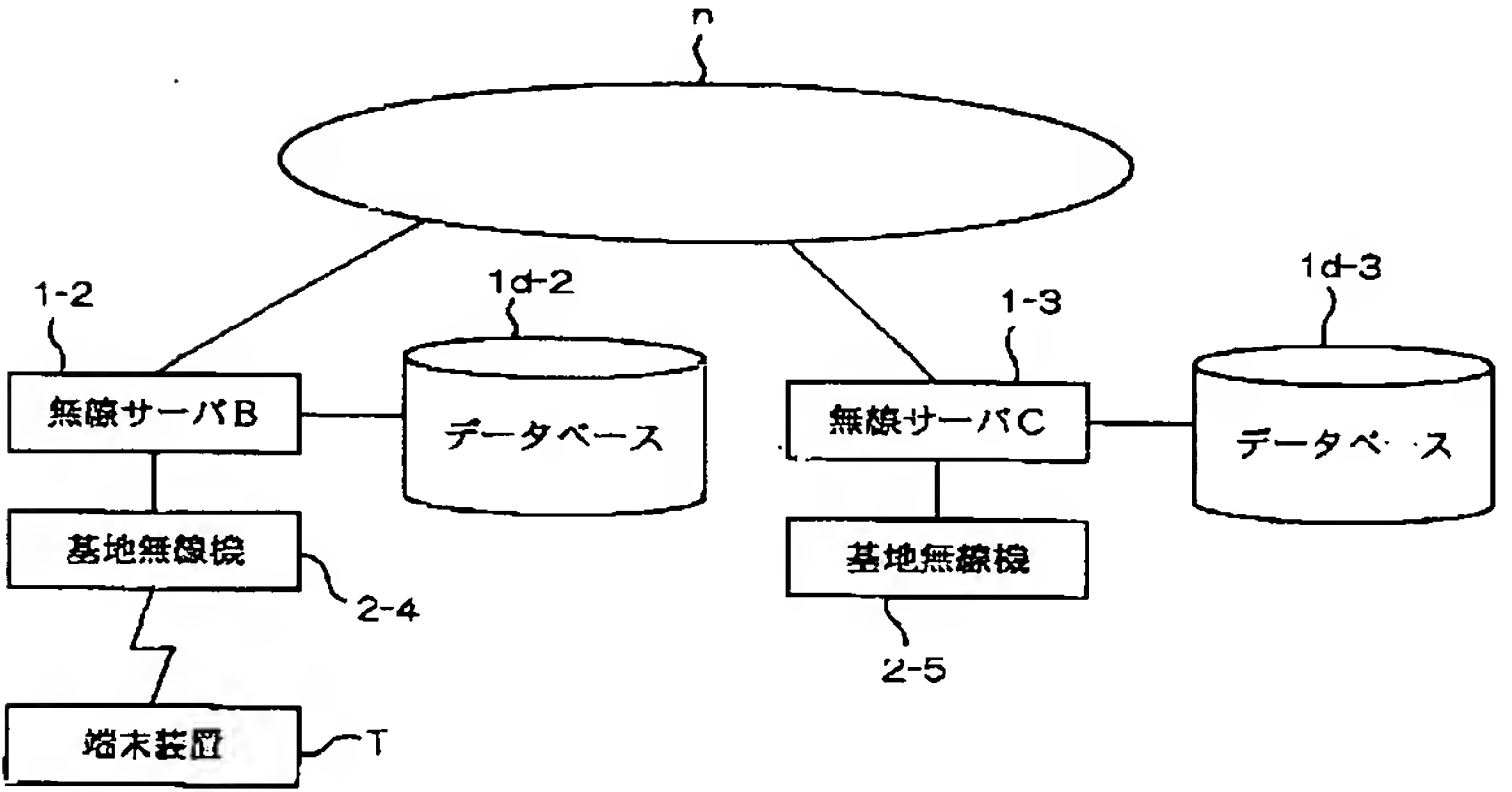
【図11】



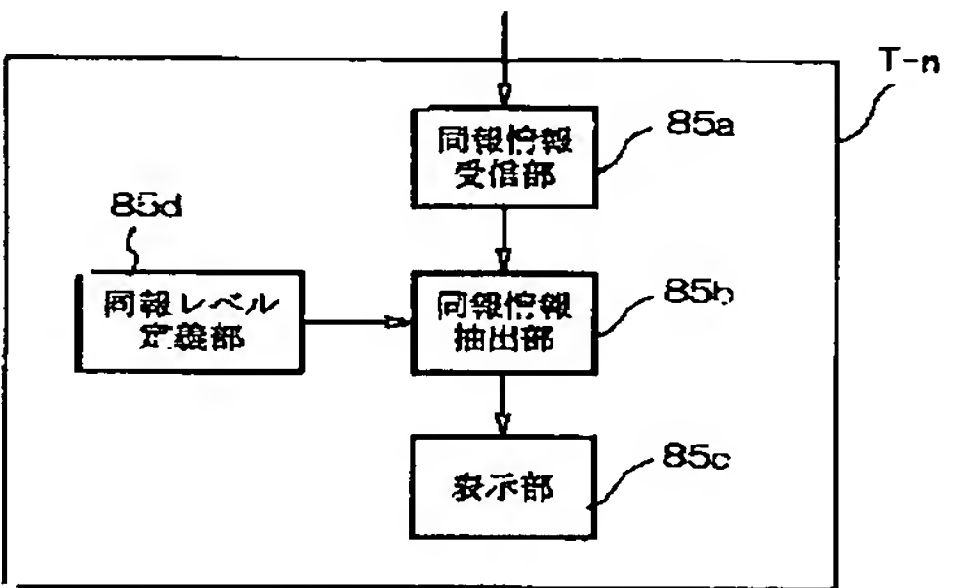
【図33】

チャンネル番号	使用地域名	地域数	受信許可周波数
1	a, b, c	3	f 1
2	a, c	2	f 2
5	a, b	2	f 5
6	a, b	2	f 6
7	b, c	2	f 7
9	b, d	2	f 9
3	a	1	f 3
4	a	1	f 4
8	c	1	f 8
10	d	1	f 10
11	d	1	f 11
12	d	1	f 12

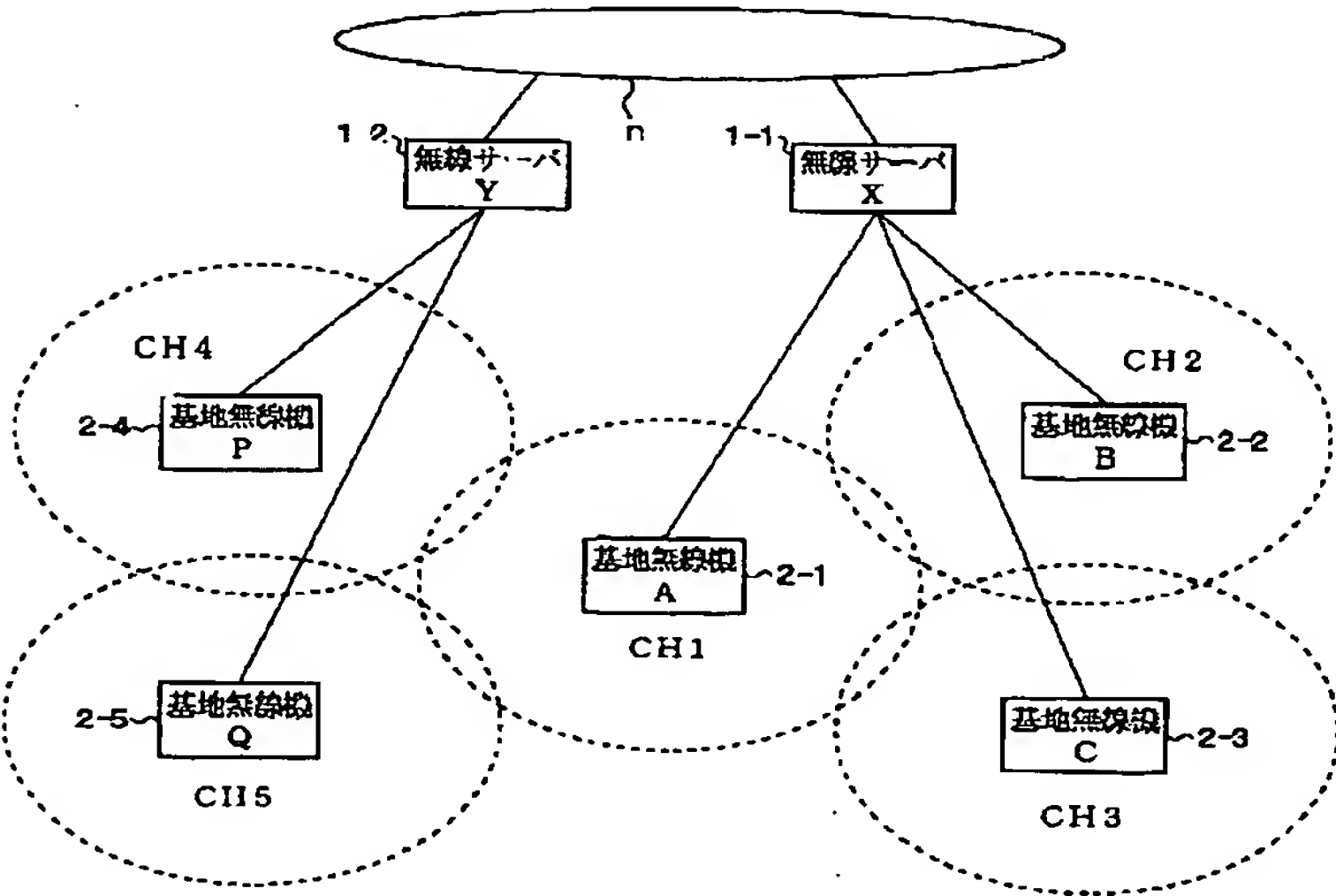
【図12】



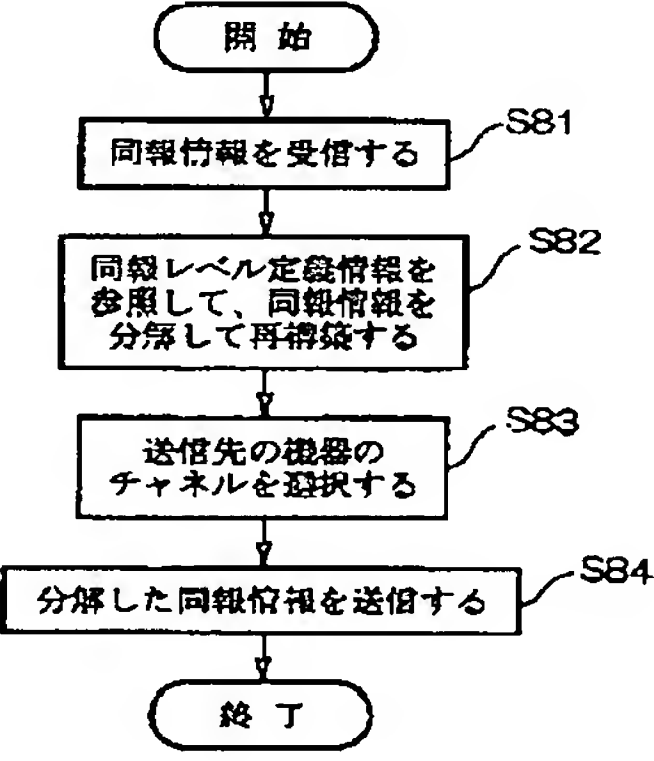
【図51】



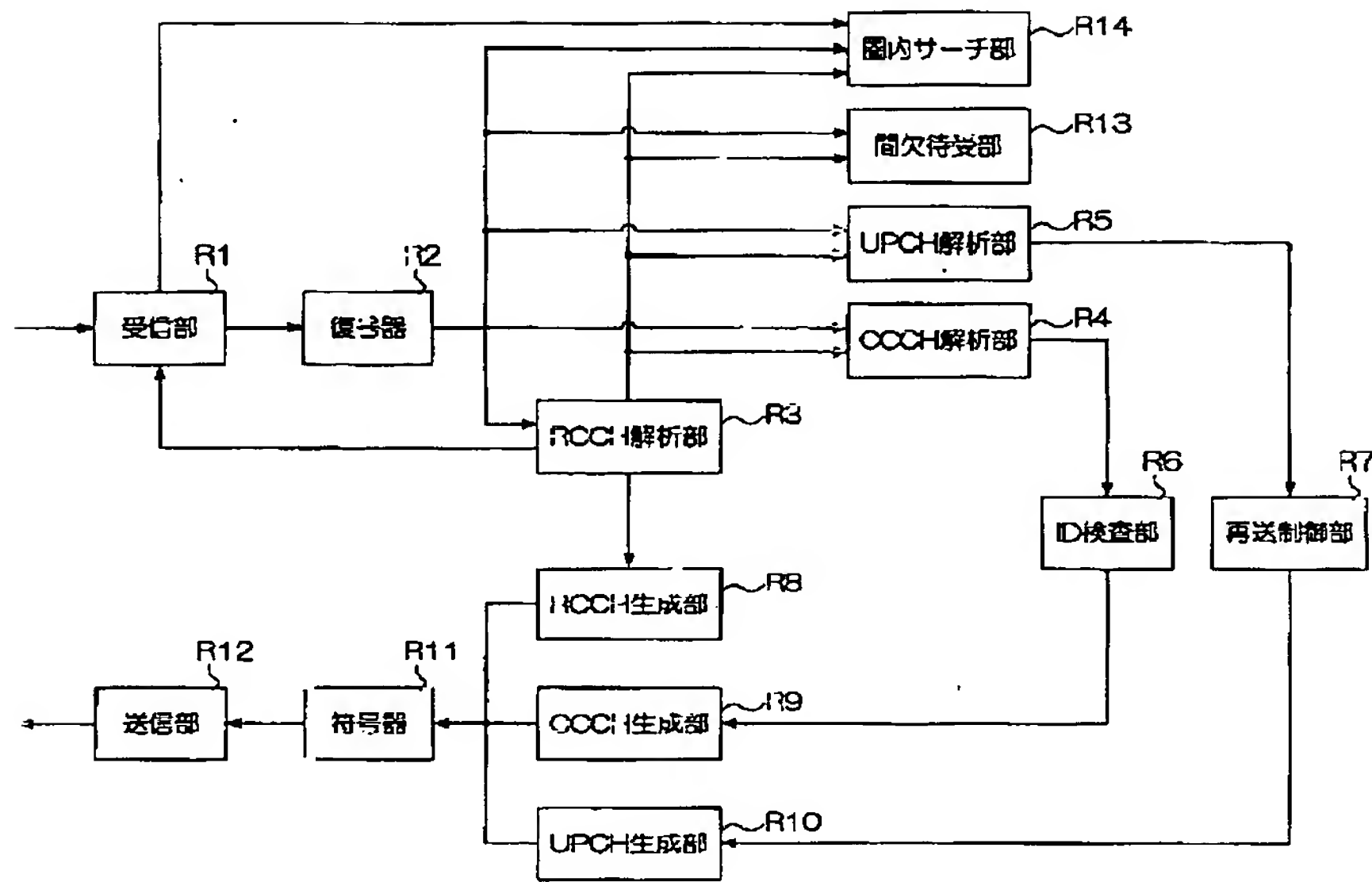
【図14】



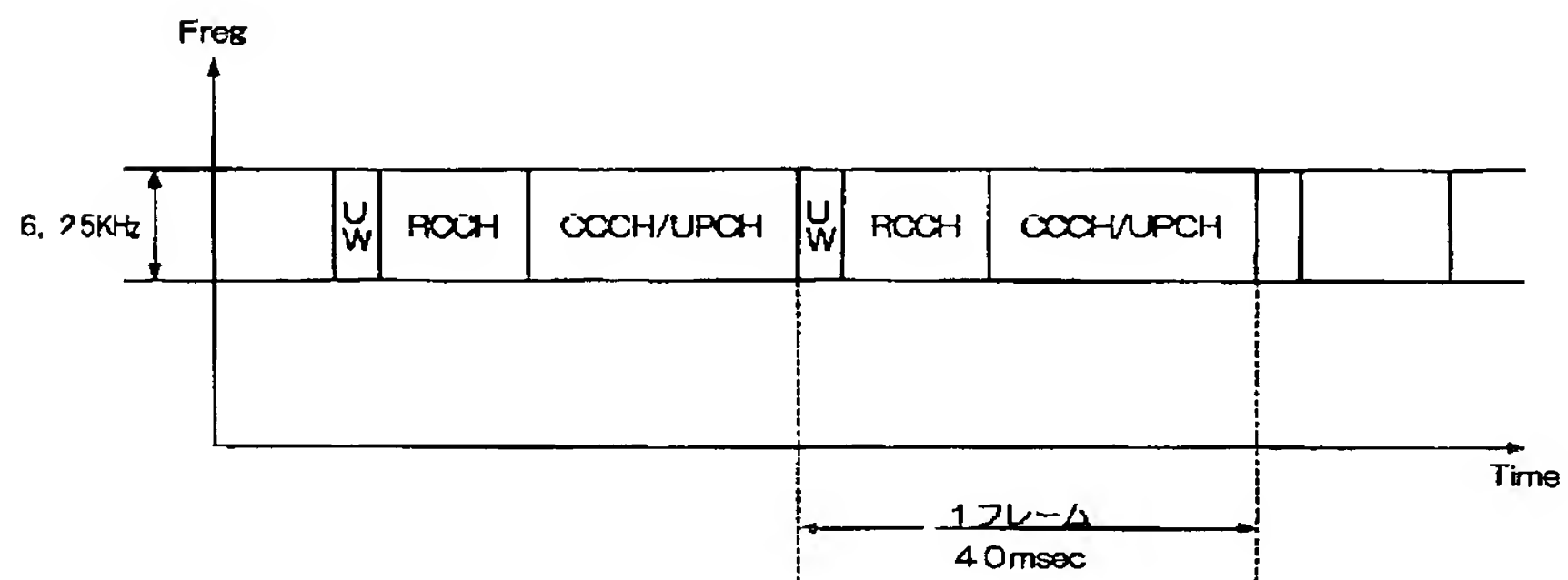
【図52】



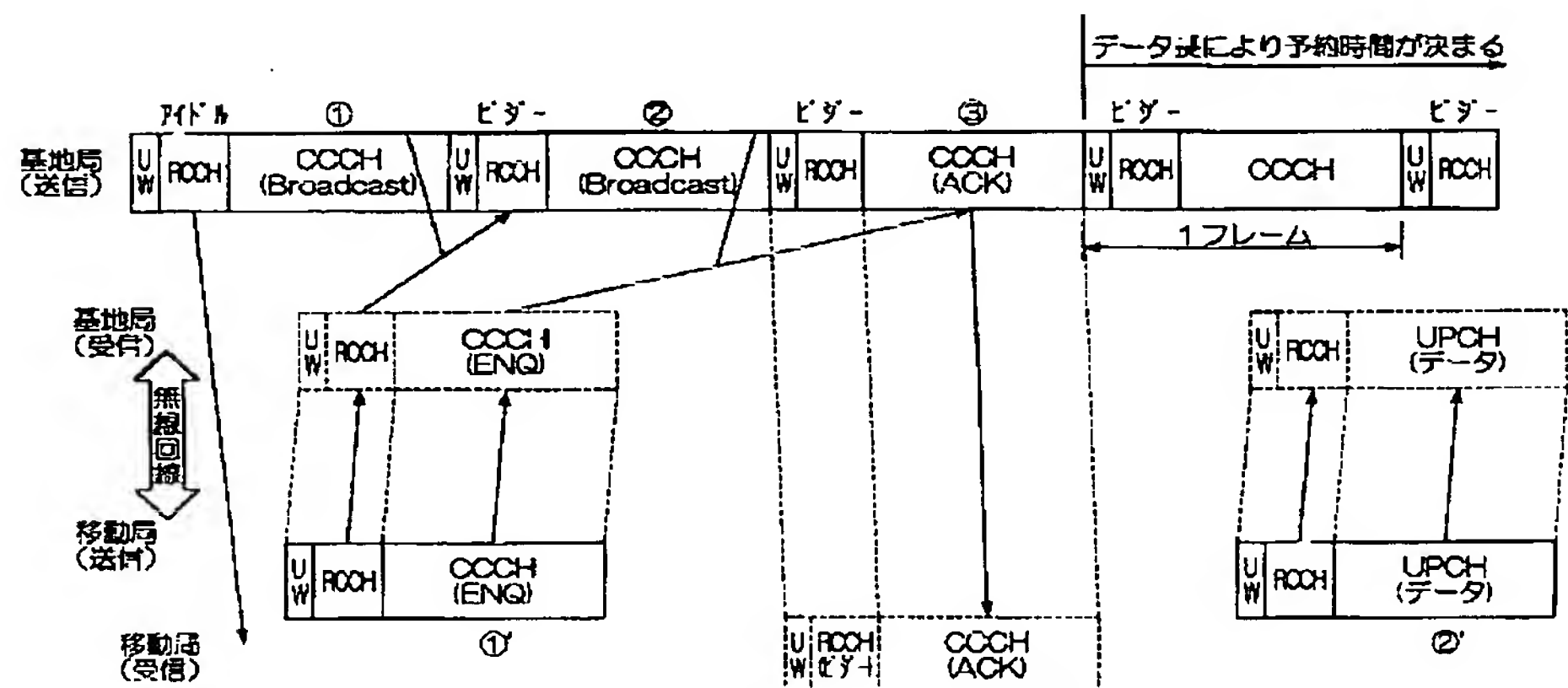
【図21】

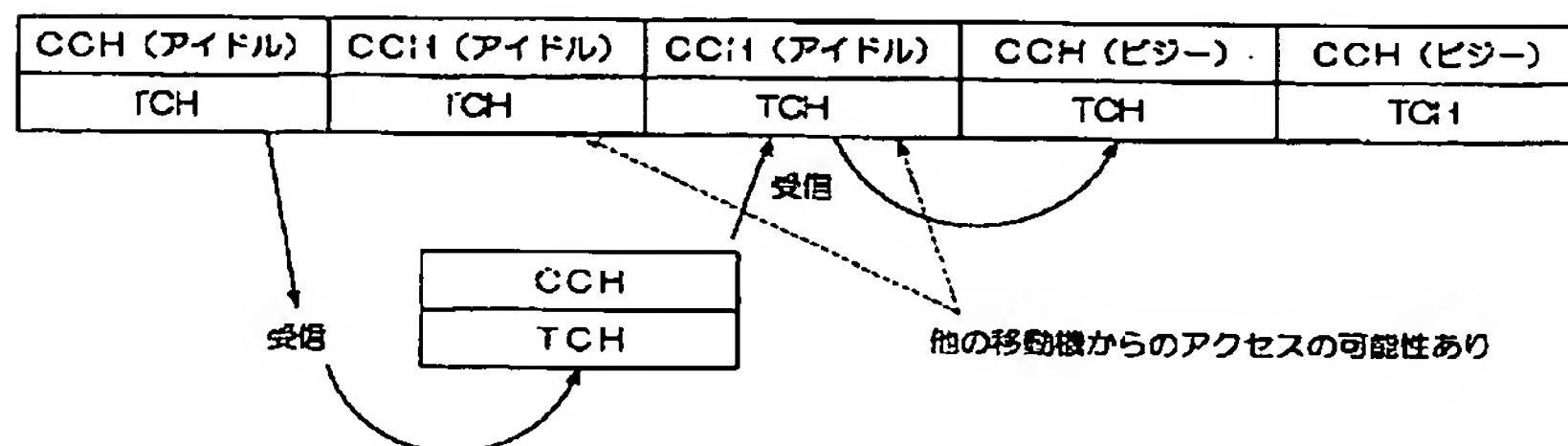
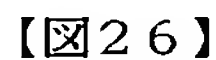
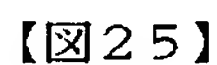


【図22】

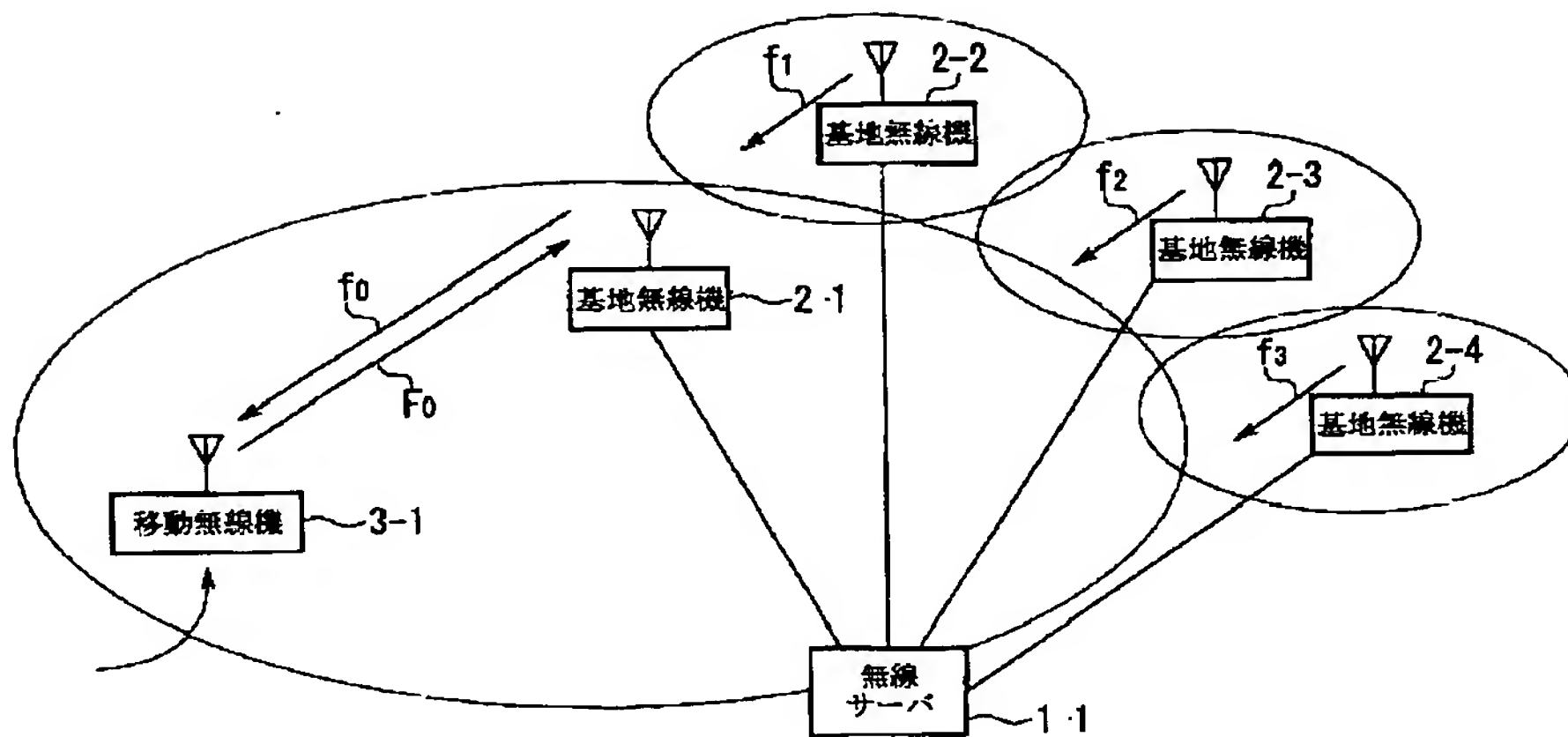


【図23】

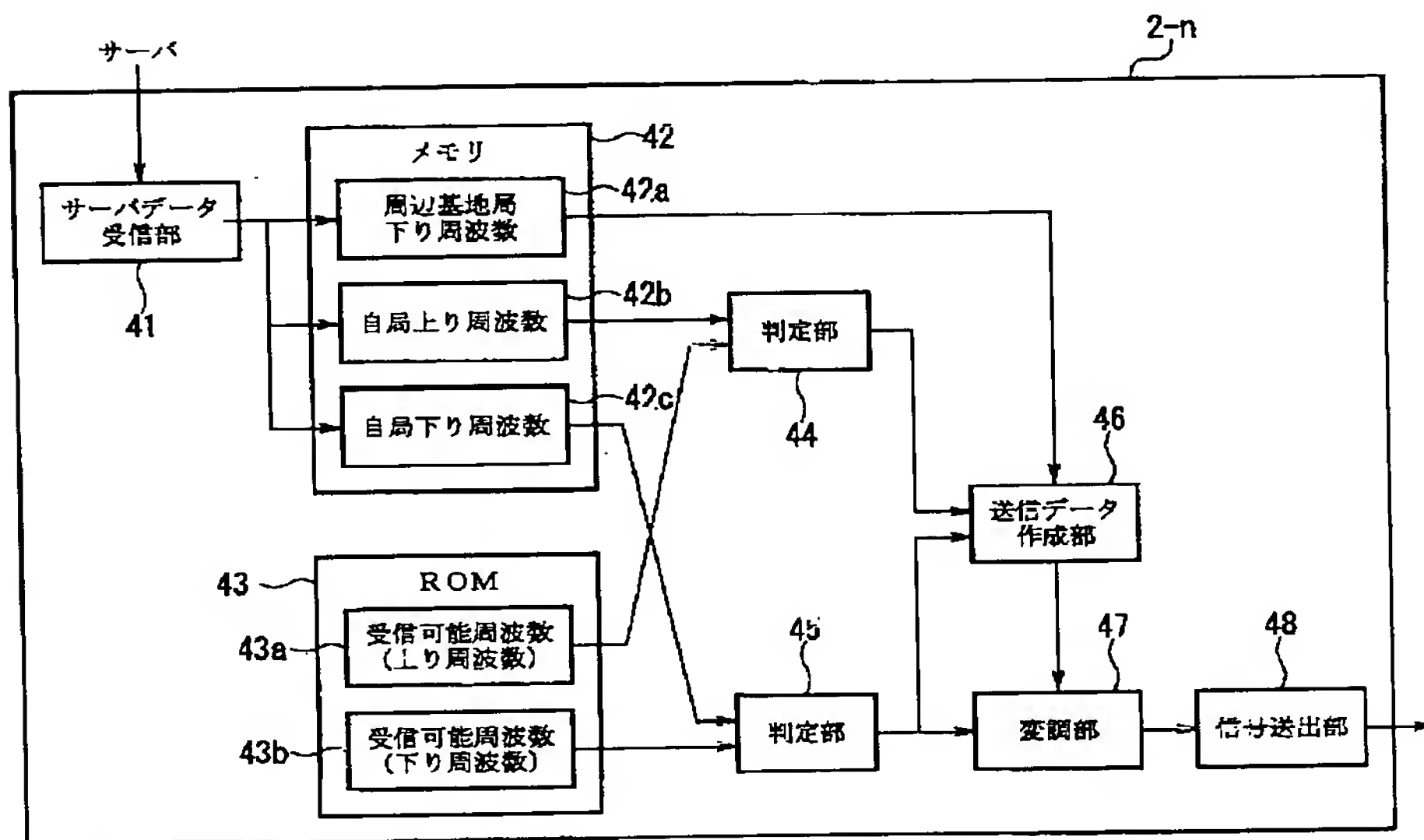




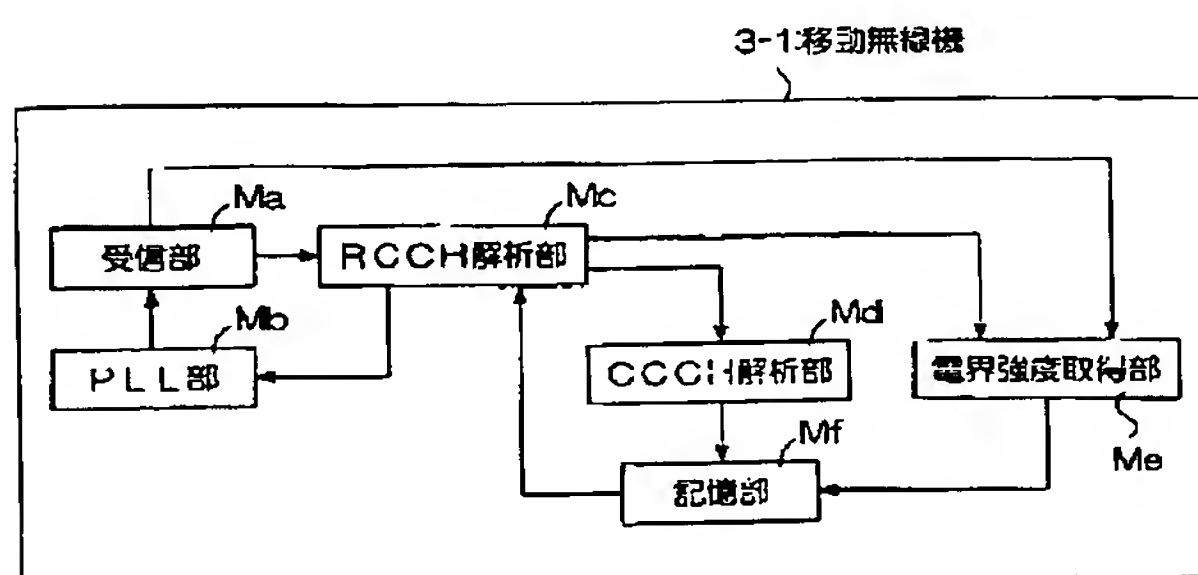
【図27】



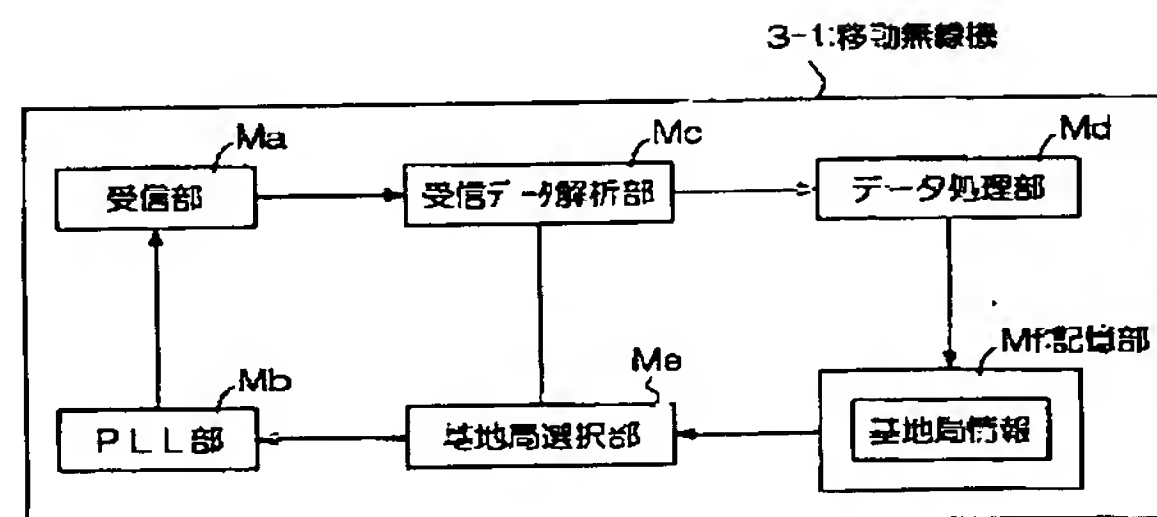
【図28】



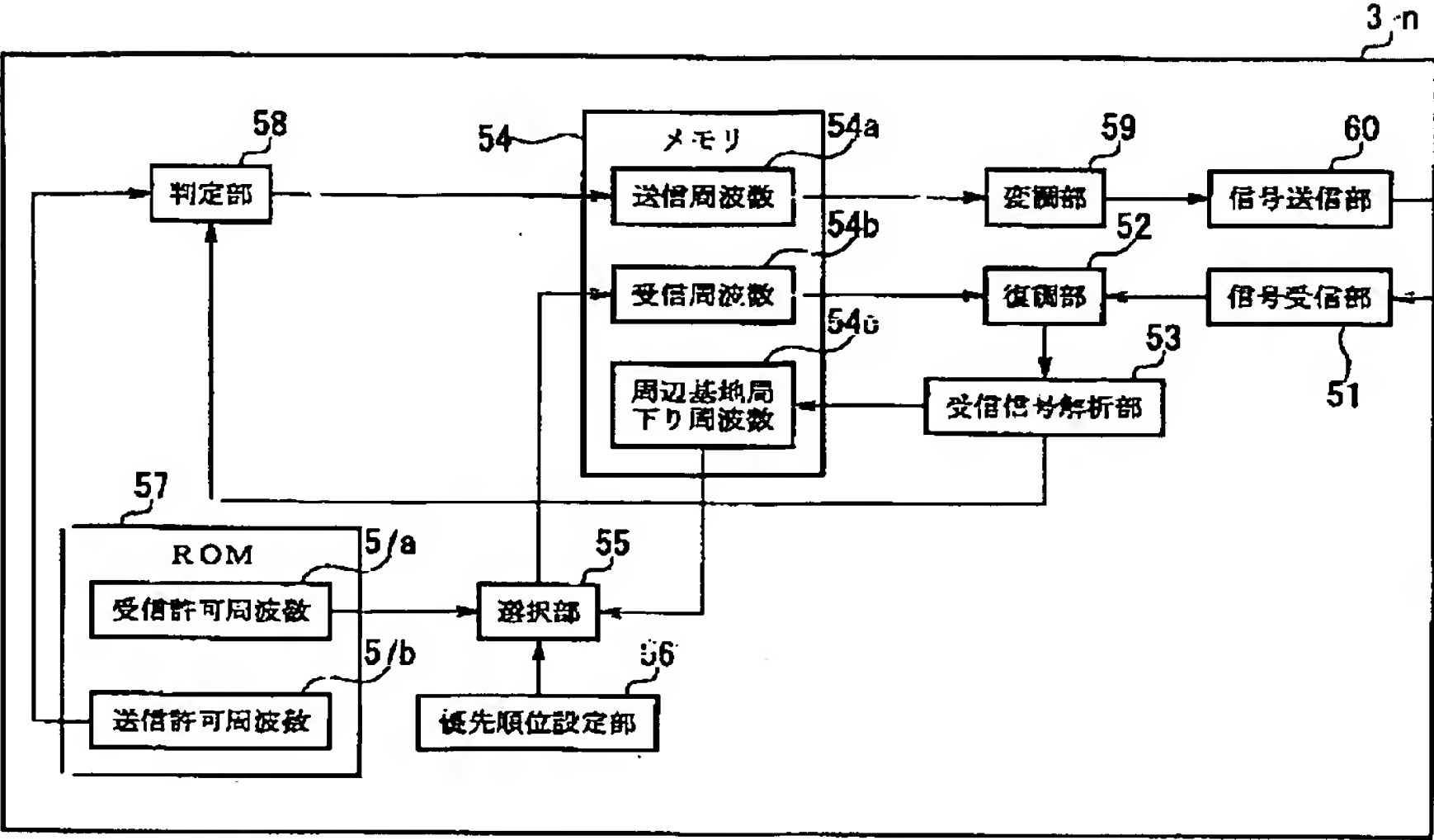
【図36】



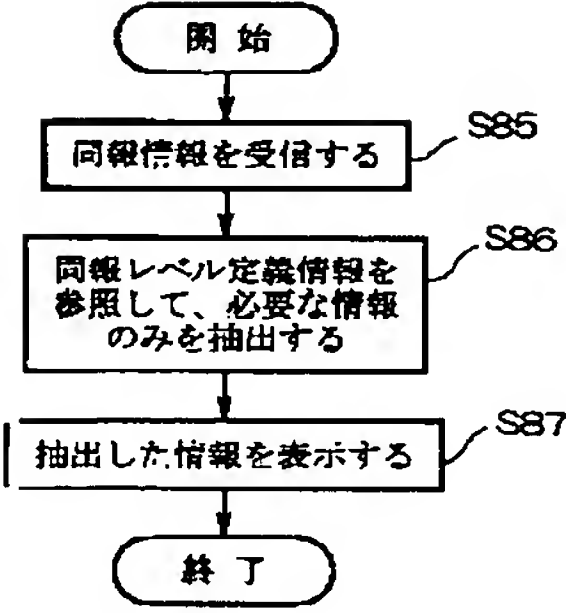
【図40】



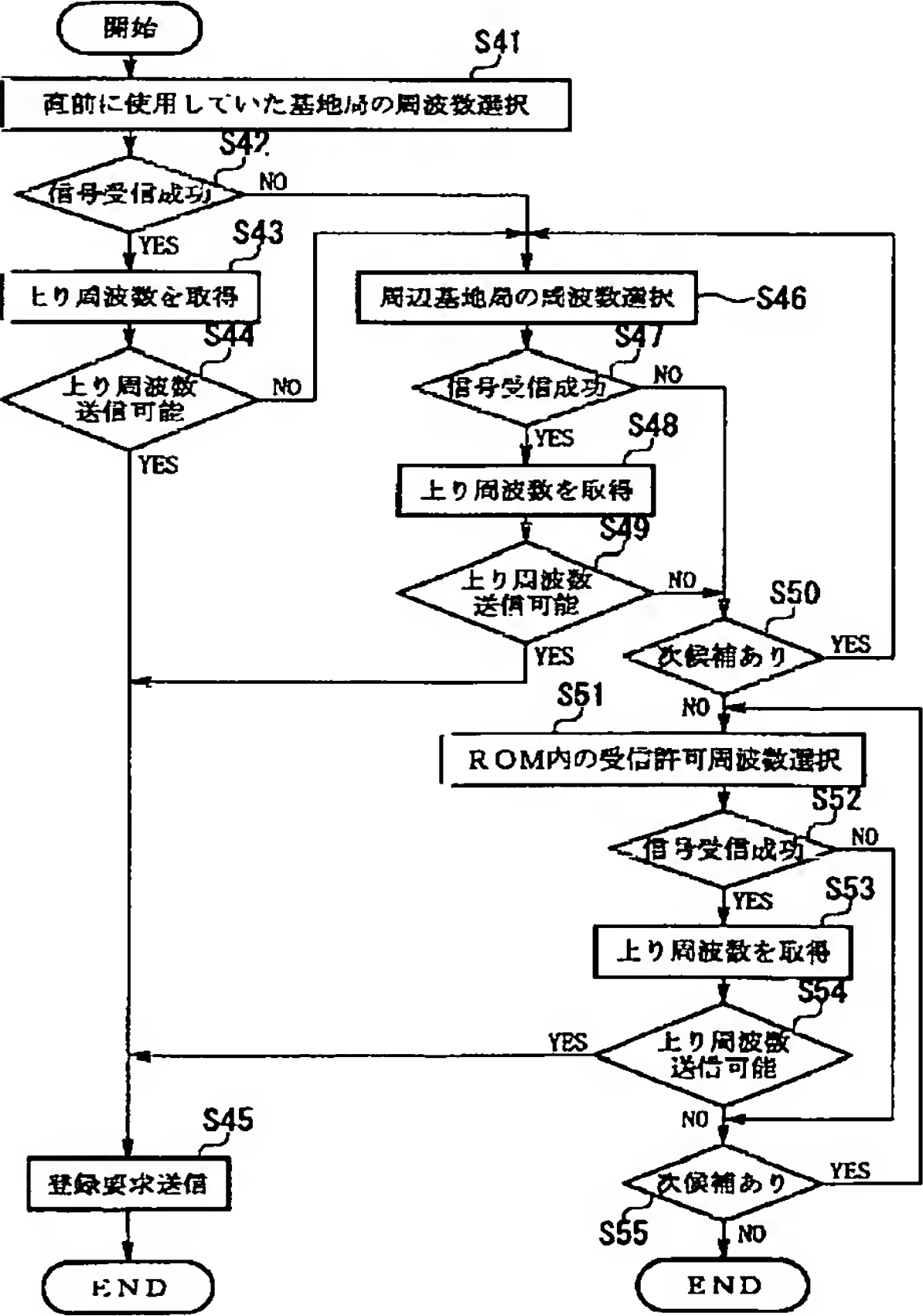
【図29】



【図53】



【図30】



【図32】

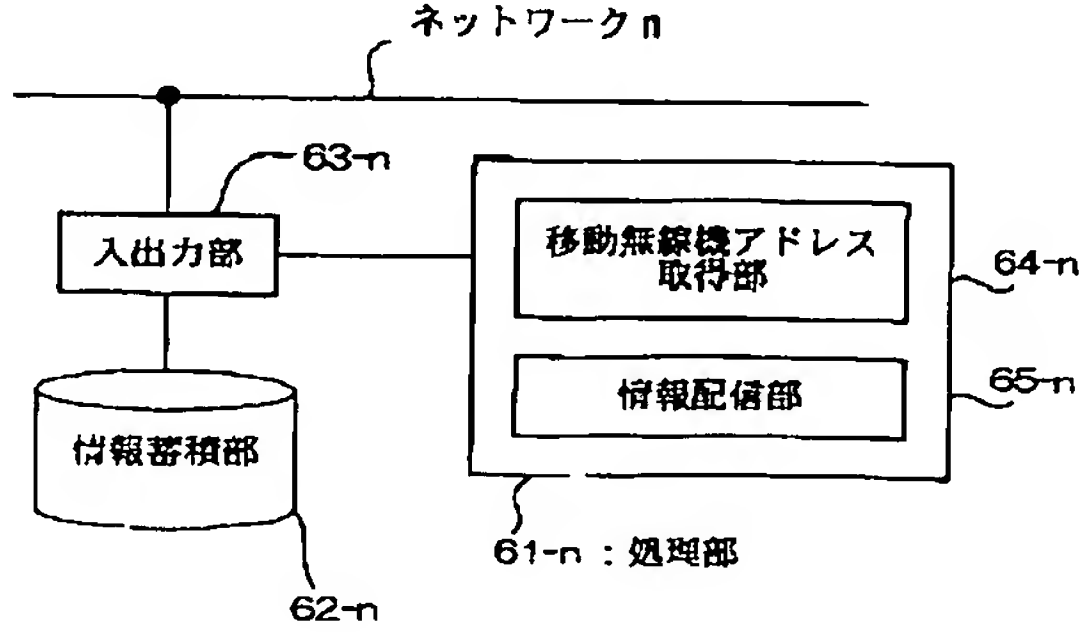
(a)

地域名	使用可能チャネル番号
a	1, 2, 3, 4, 5, 6
b	1, 5, 6, 7, 9
c	1, 2, 6, 7, 8
d	9, 10, 11, 12

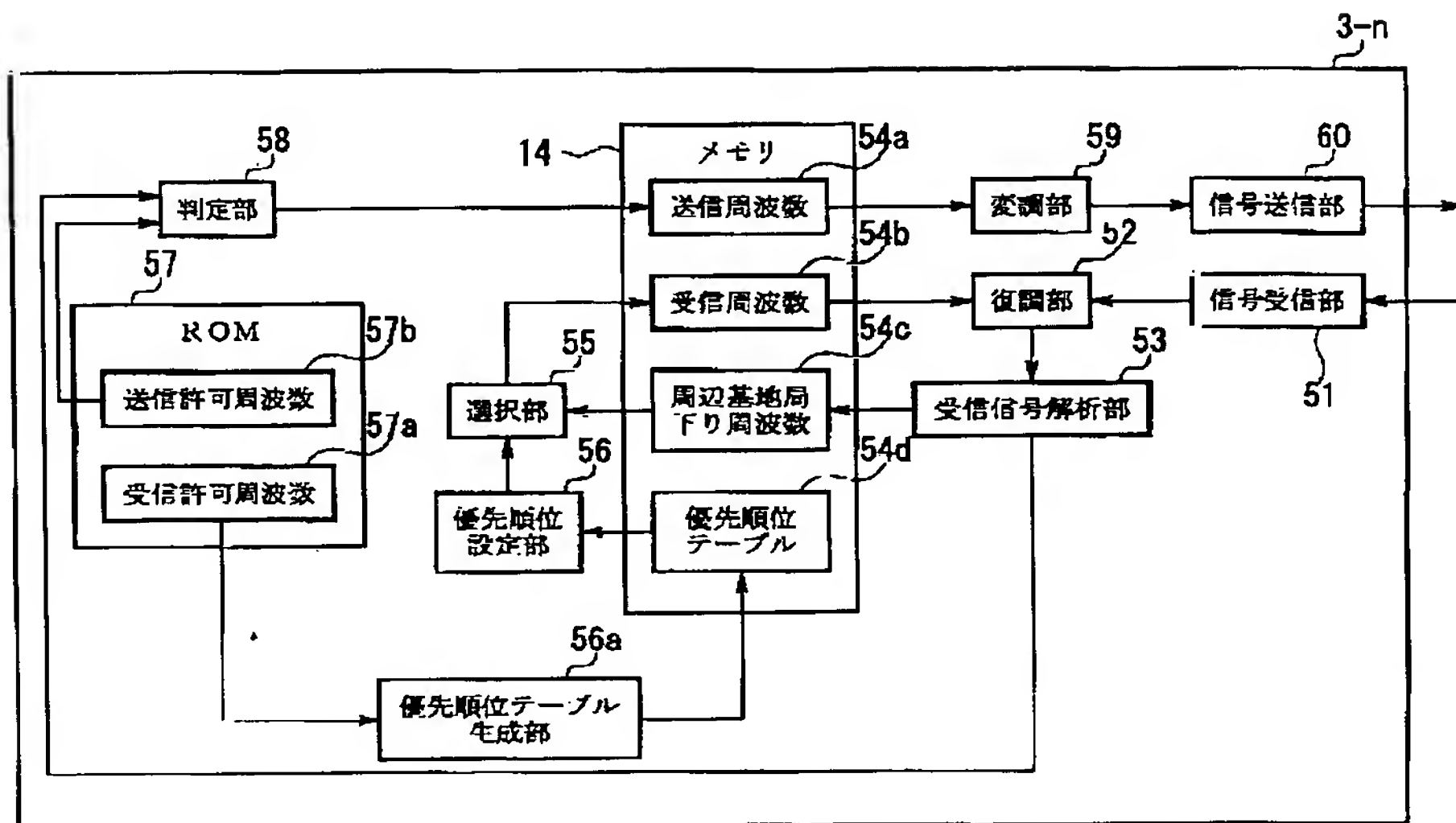
(b)

チャネル番号	受信許可周波数
1	f 1
2	f 2
3	f 3
4	f 4
5	f 5
6	f 6
7	f 7
8	f 8
9	f 9
10	f 10
11	f 11
12	f 12

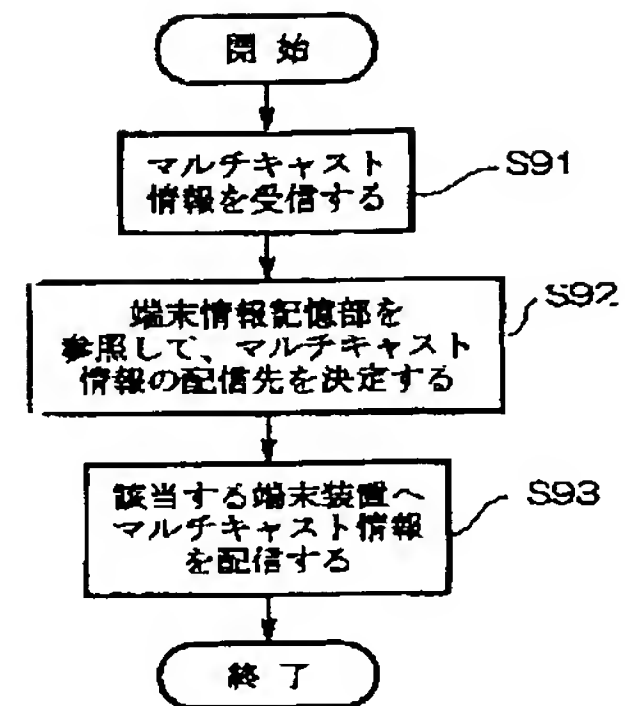
【図44】



【図31】



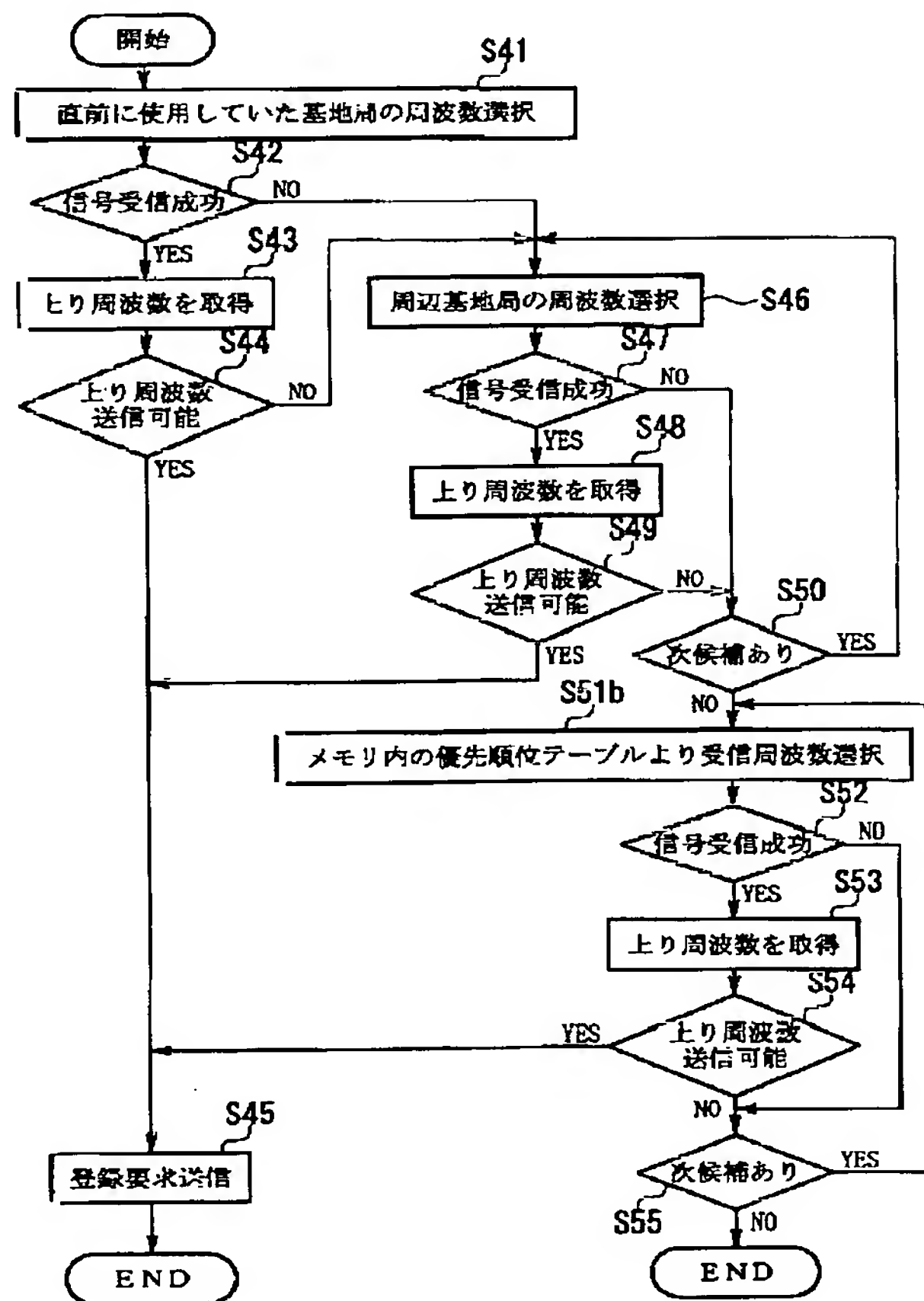
【図56】



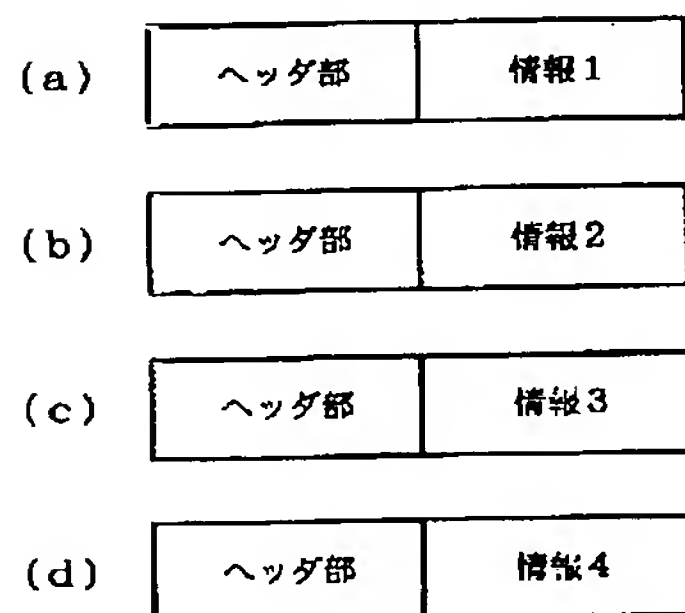
【図34】

チャンネル番号	使用地域名	地域数	受信許可周波数
1			f 1
2			f 2
3			f 3
4			f 4
5			f 5
6			f 6
7			f 7
8			f 8
9			f 9
10			f 10
11			f 11
12			f 12

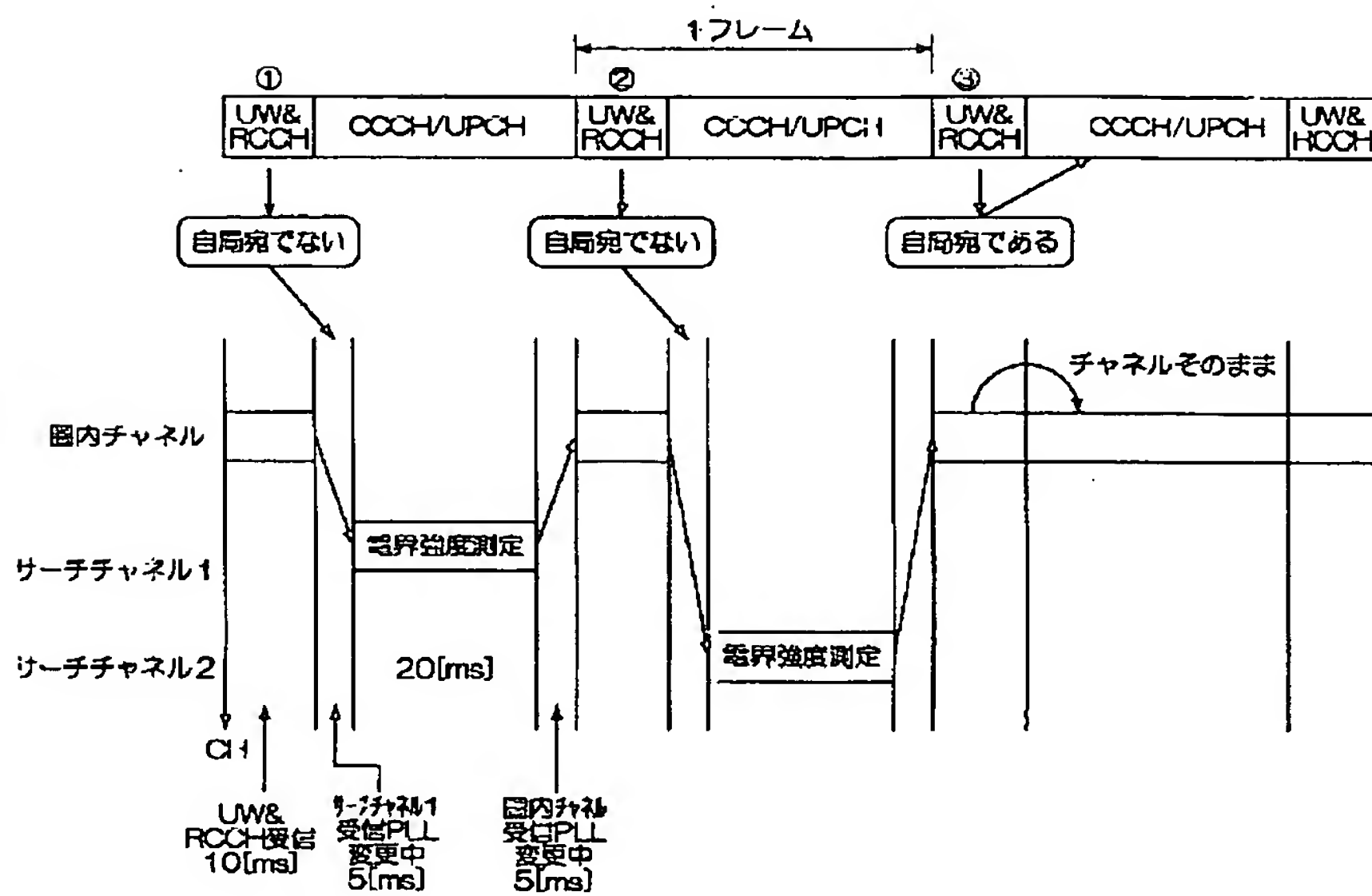
【図35】



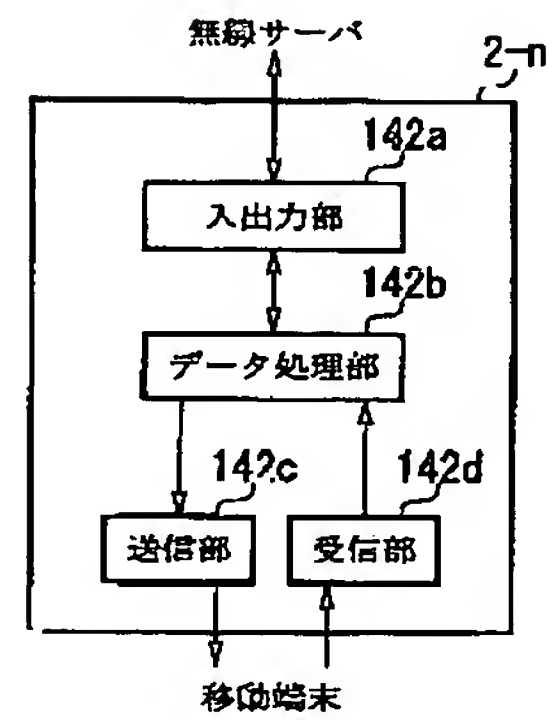
【図57】



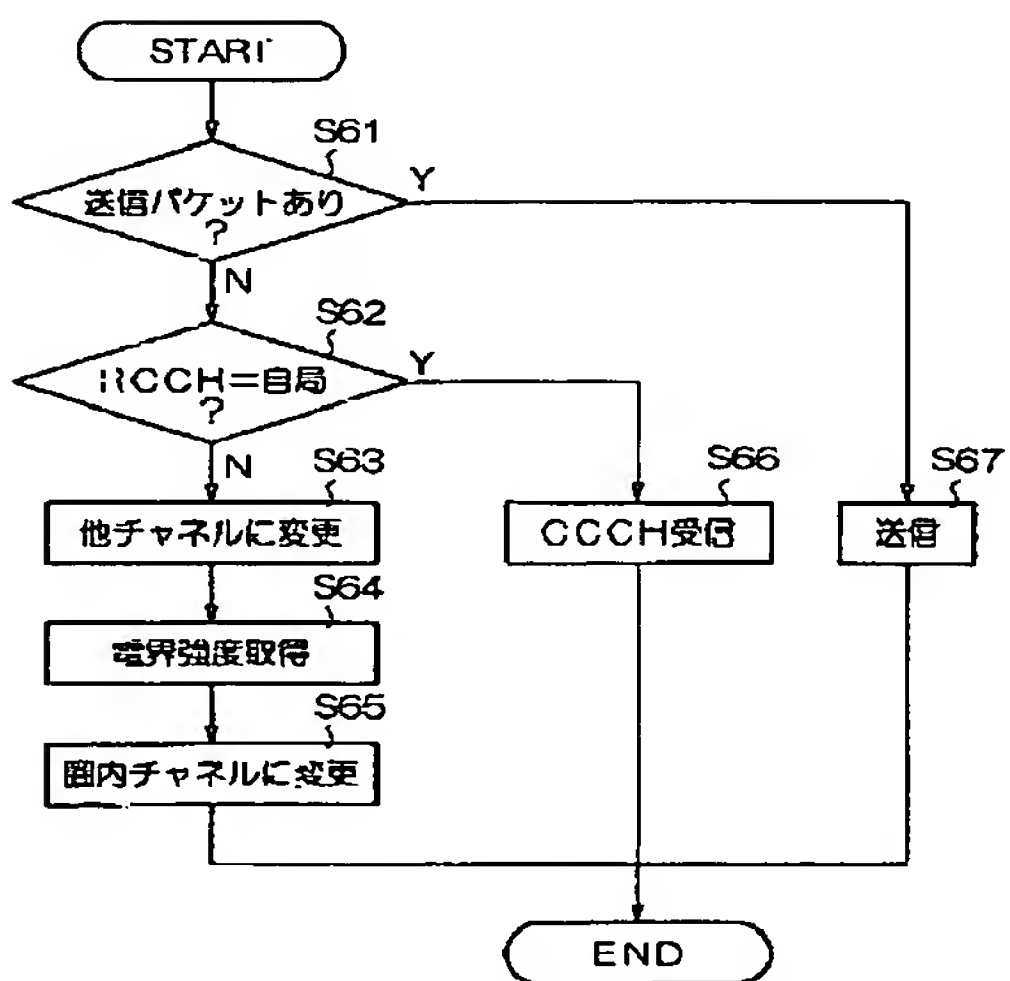
【図38】



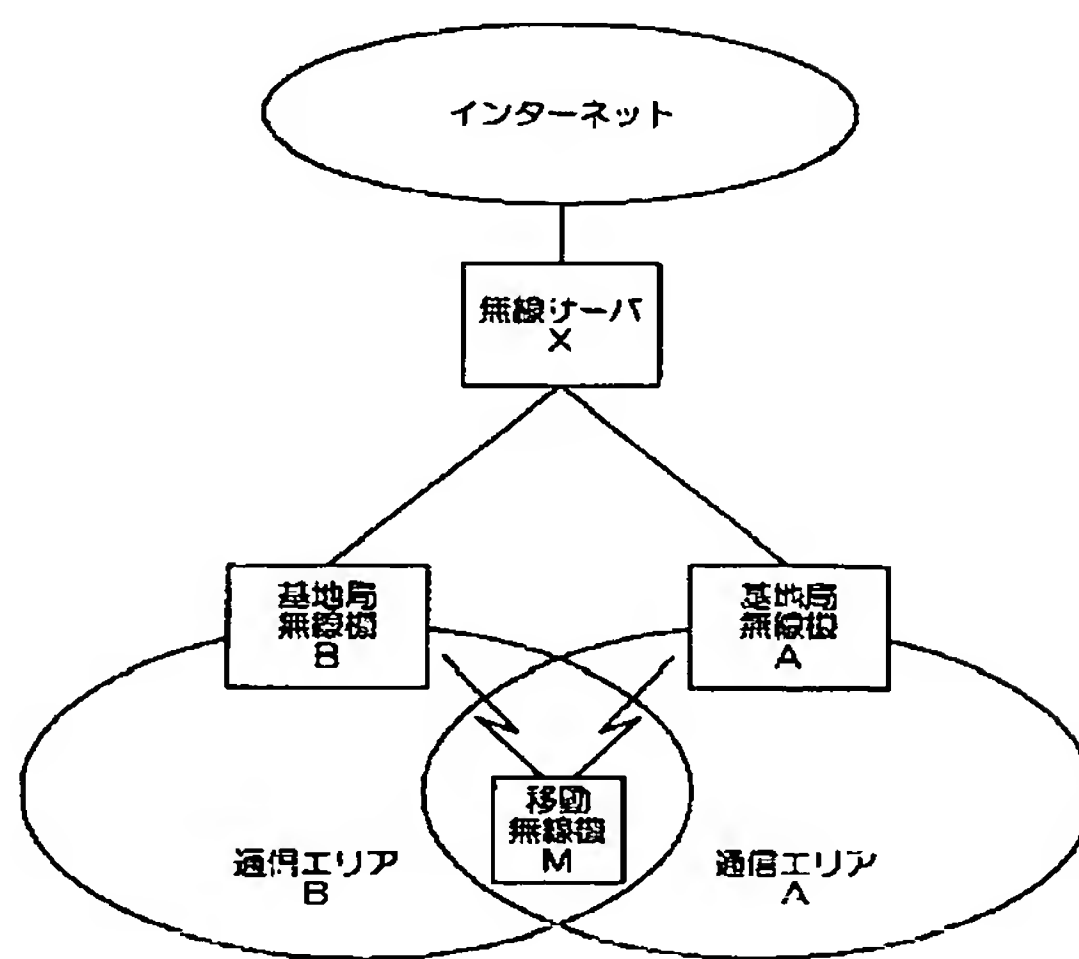
【図69】



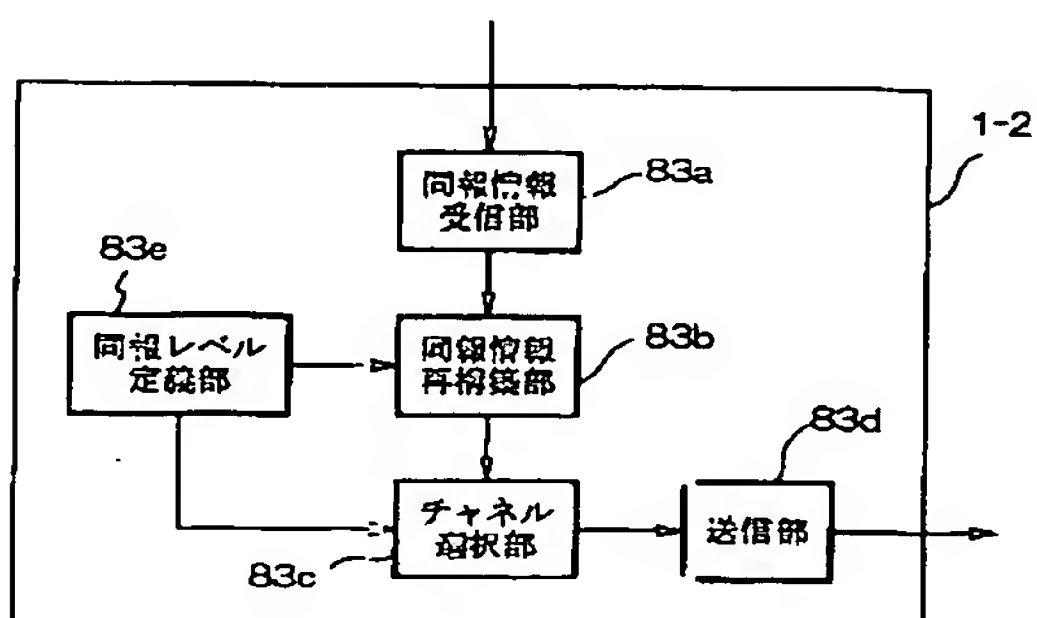
【図39】



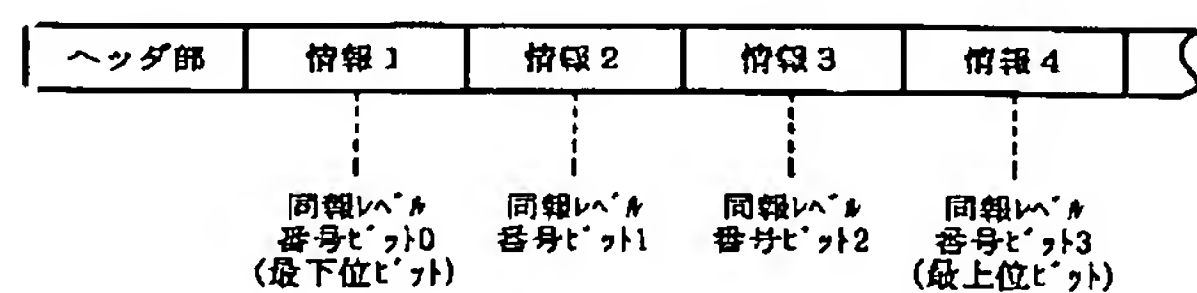
【図41】



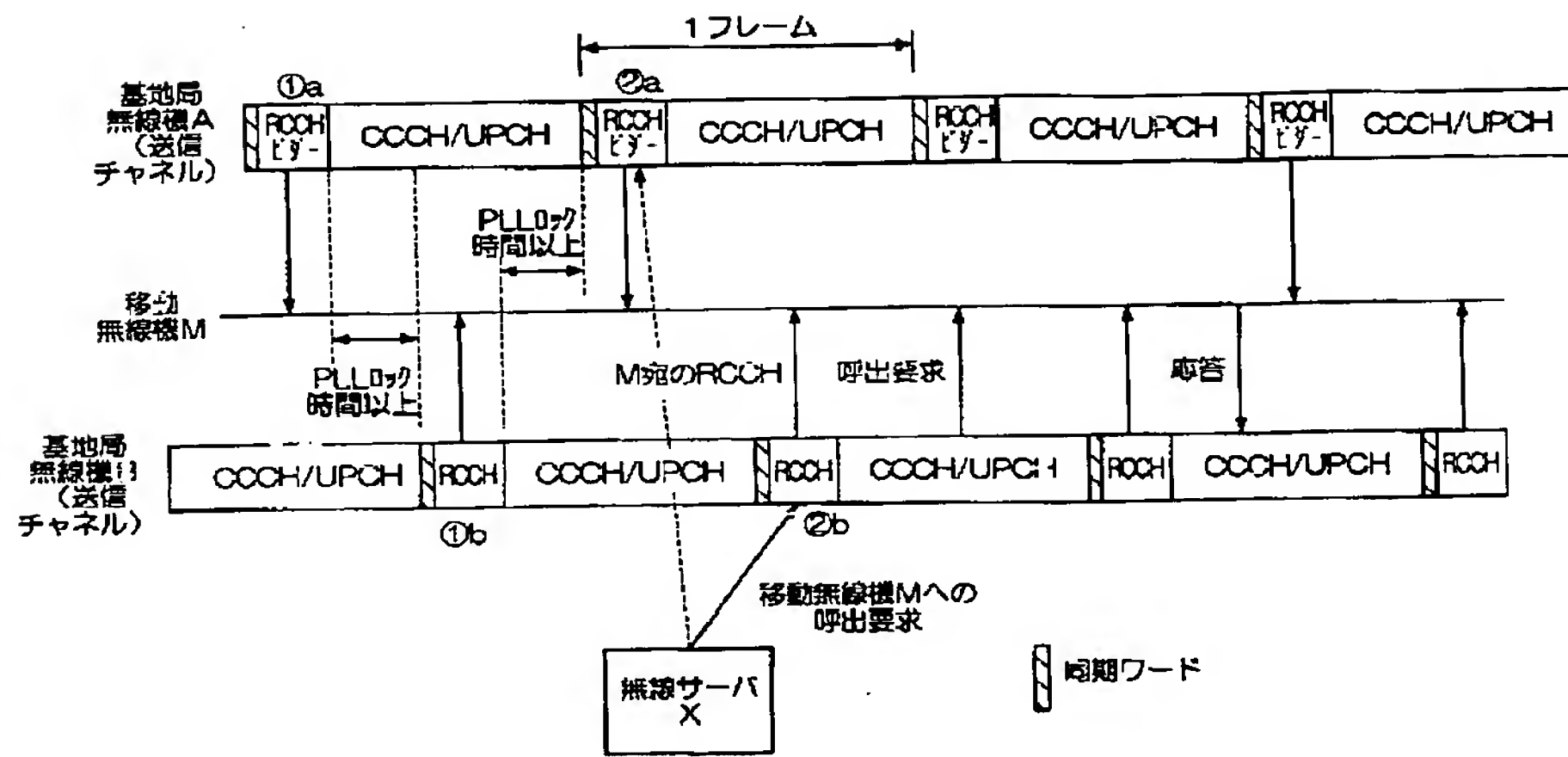
【図50】



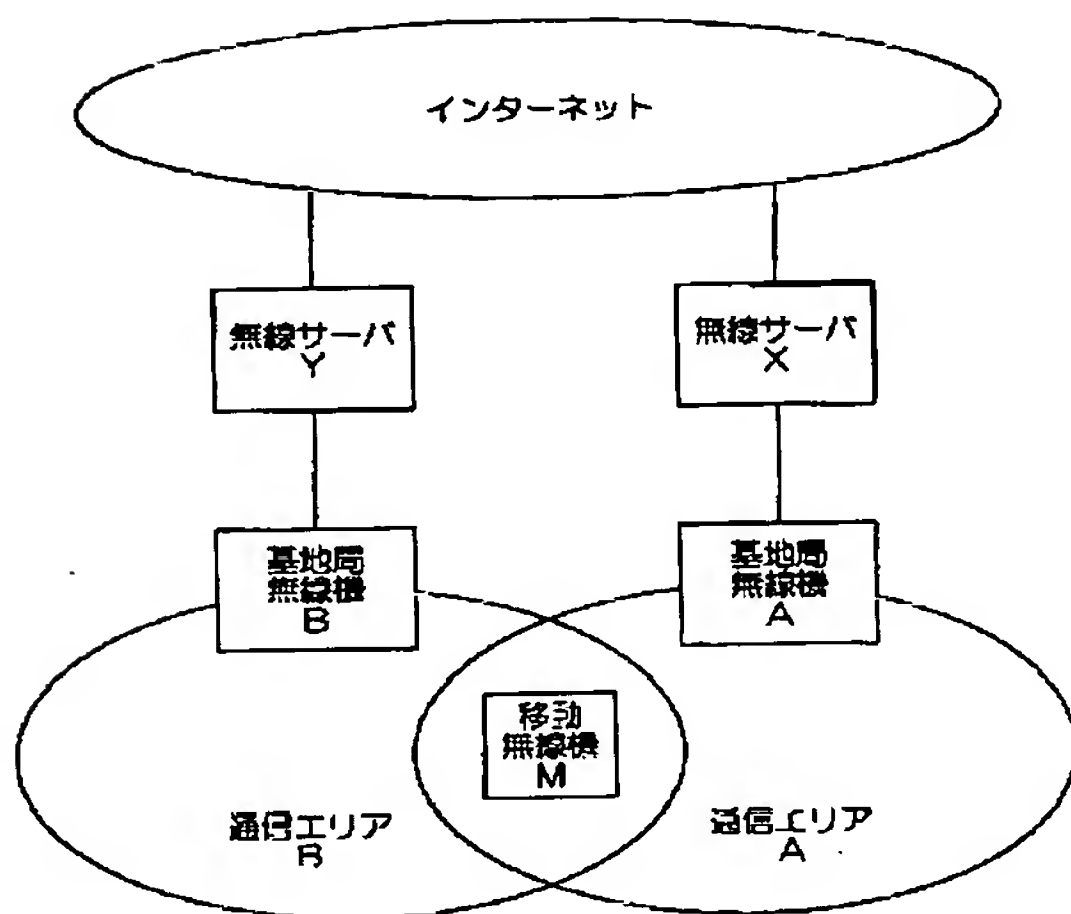
【図54】



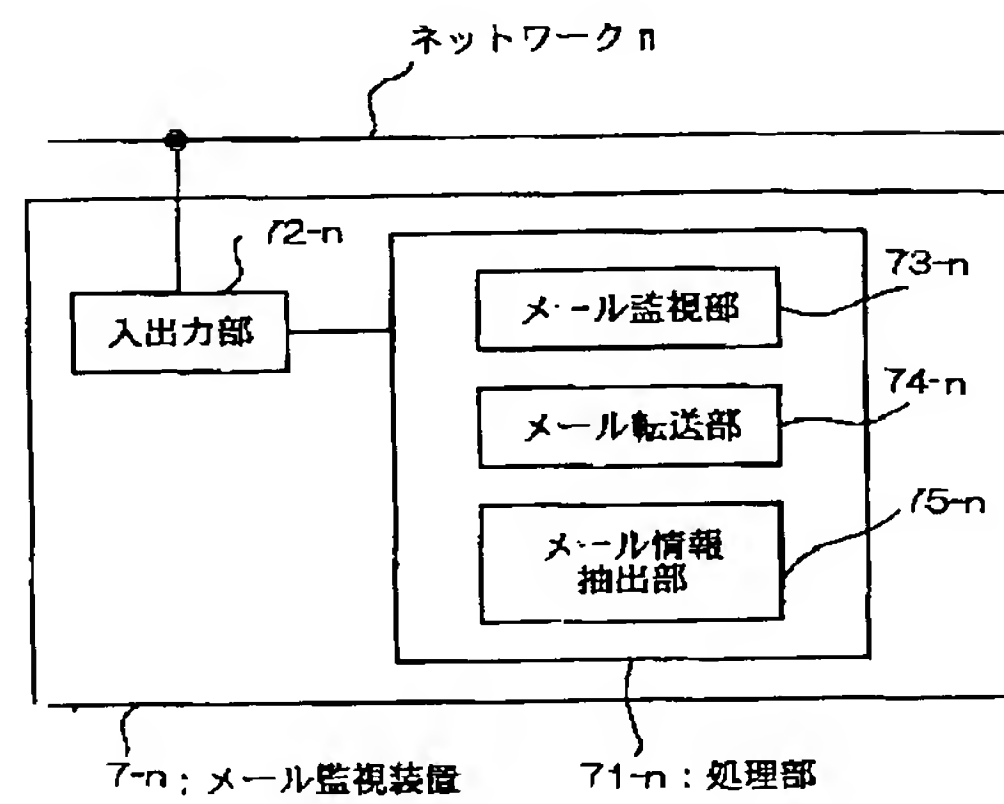
【図42】



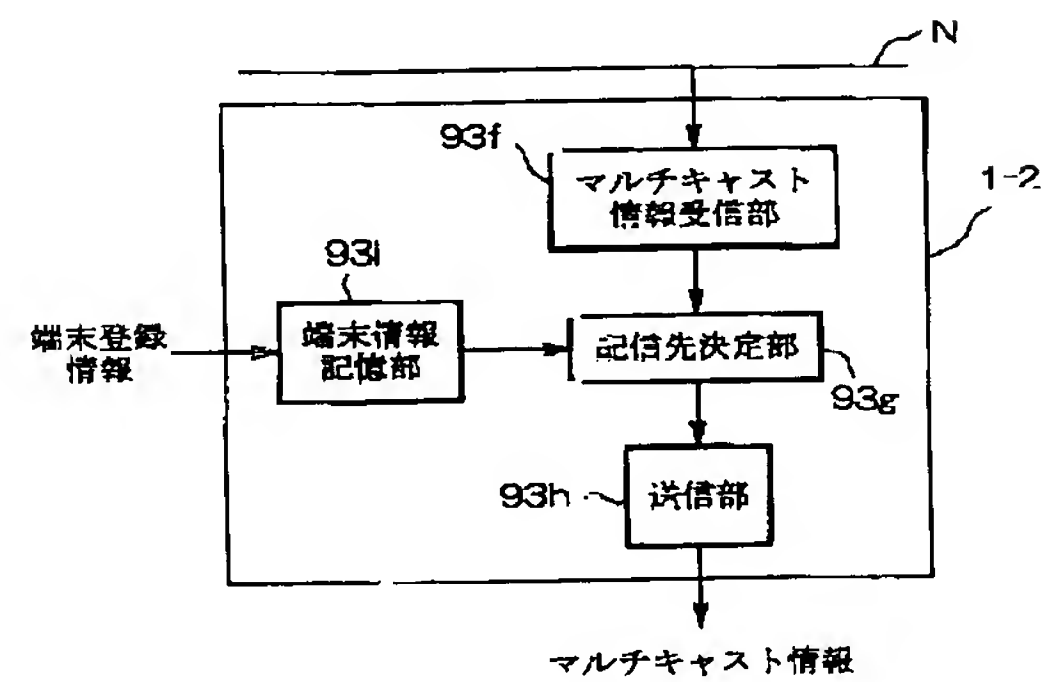
【図43】



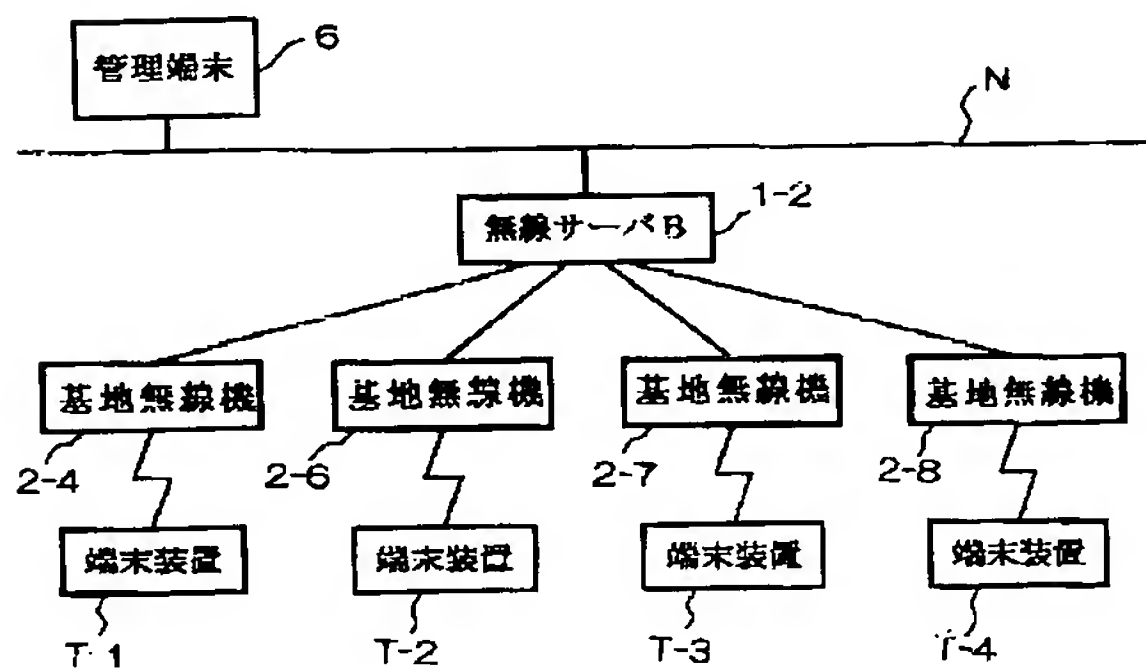
【図47】



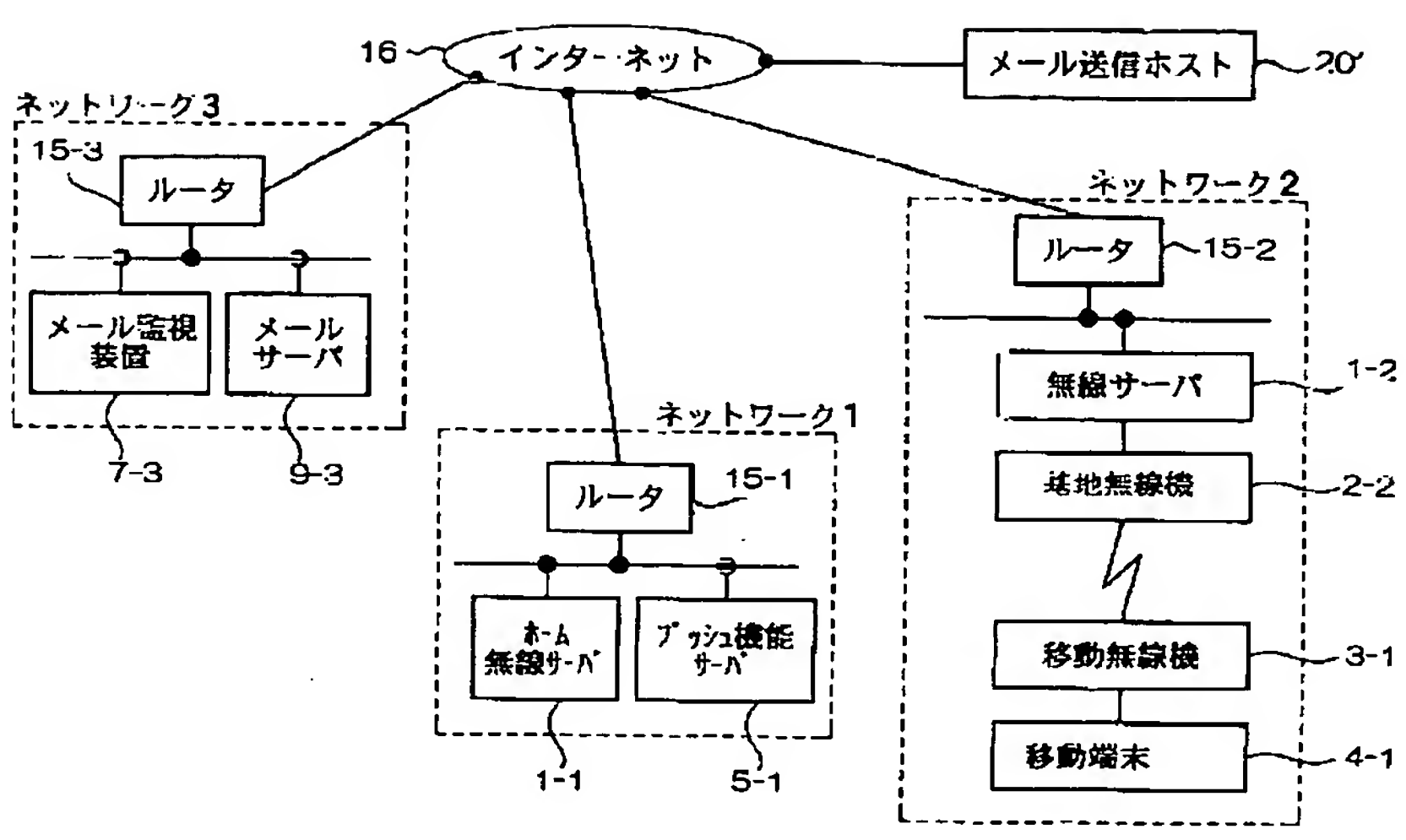
【図55】



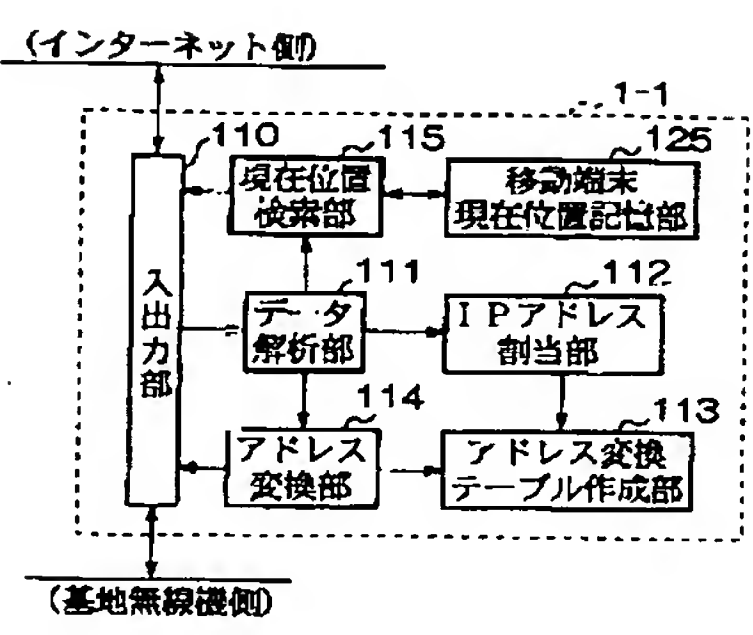
【図49】



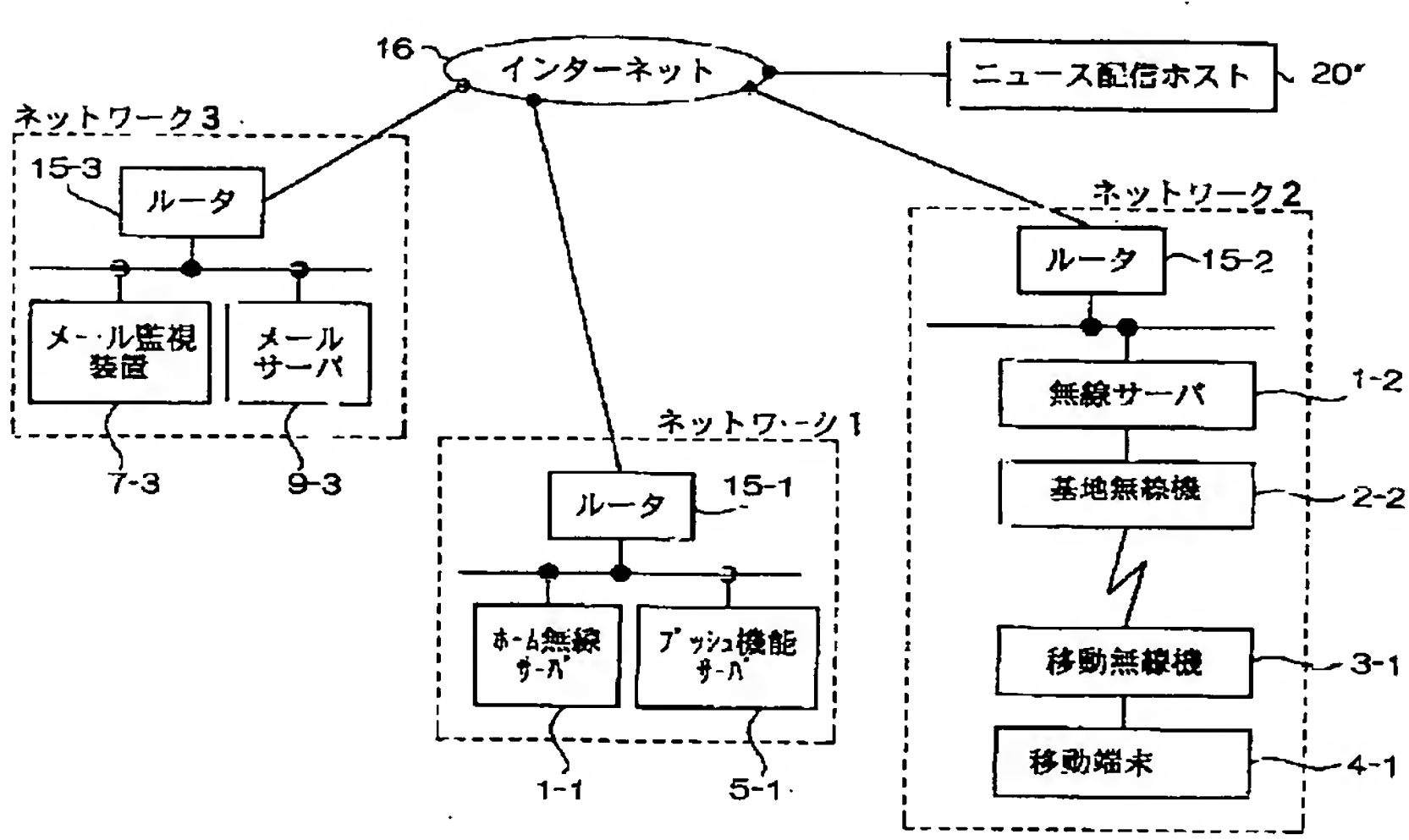
【図45】



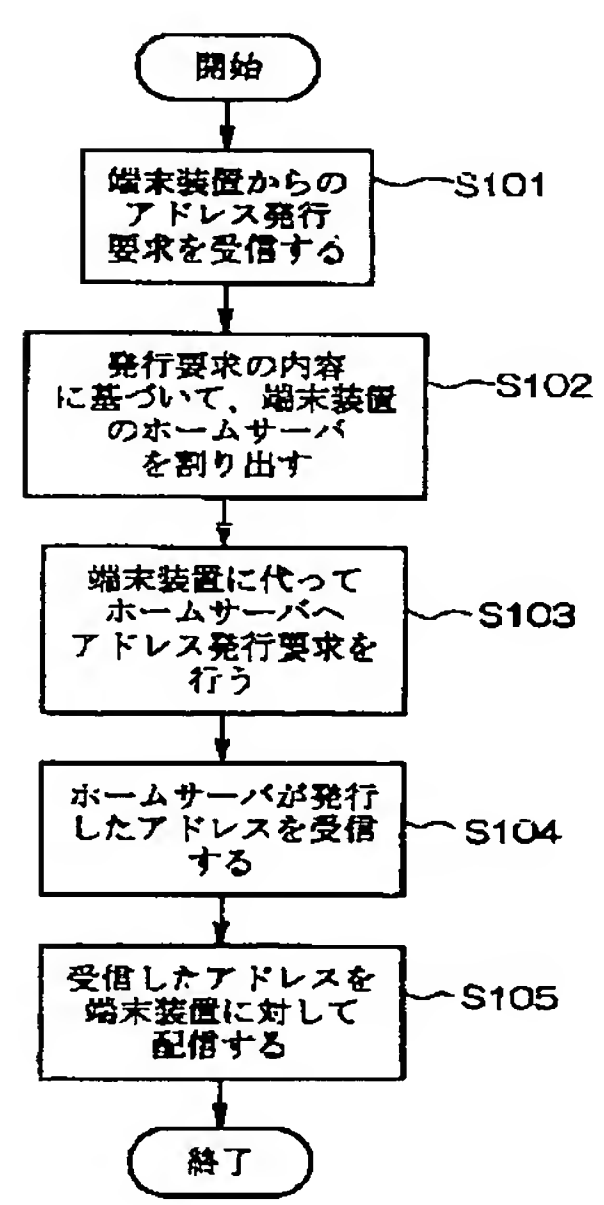
【図59】



【図48】



【図62】



【図67】

アドレス変換テーブル

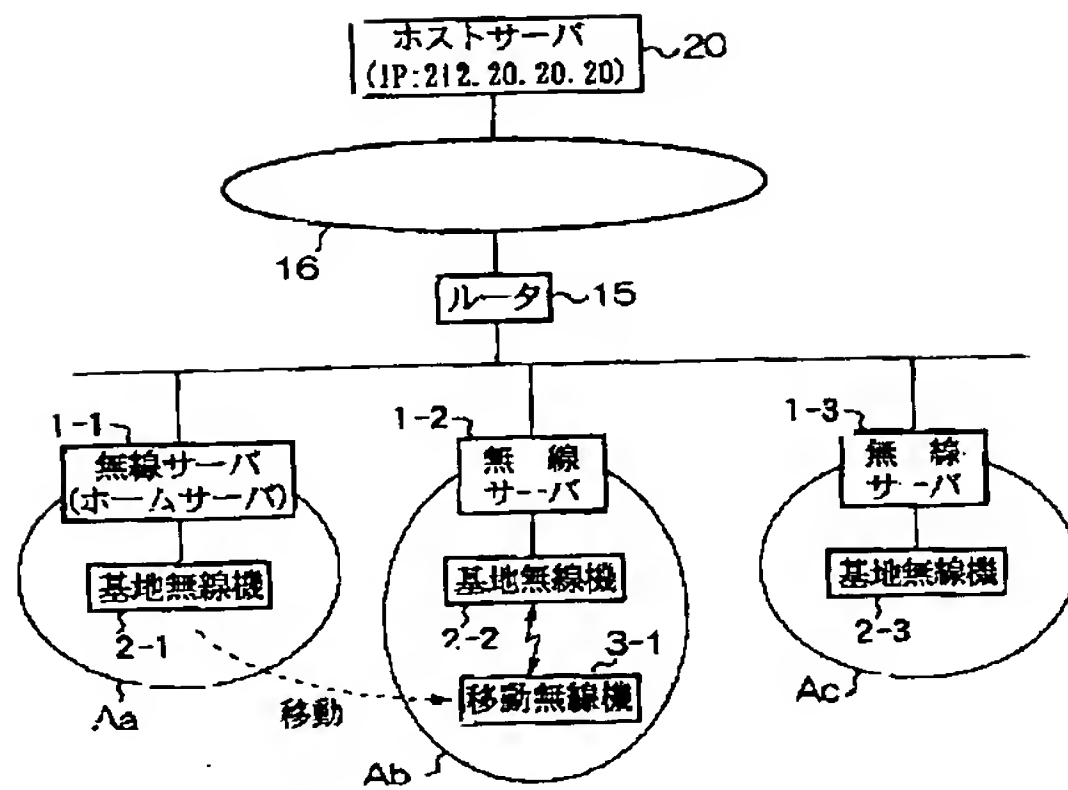
ホーム無線サーバ管理下におけるIPアドレス	ポート番号	移動先の無線サーバ管理下におけるIPアドレス	識別番号
172.20.10.1	53	172.10.10.1	—
172.20.10.2	80	172.10.10.2	—
172.20.10.3	21	172.10.10.3	—
172.20.10.100	—	172.10.10.100	111

【図79】

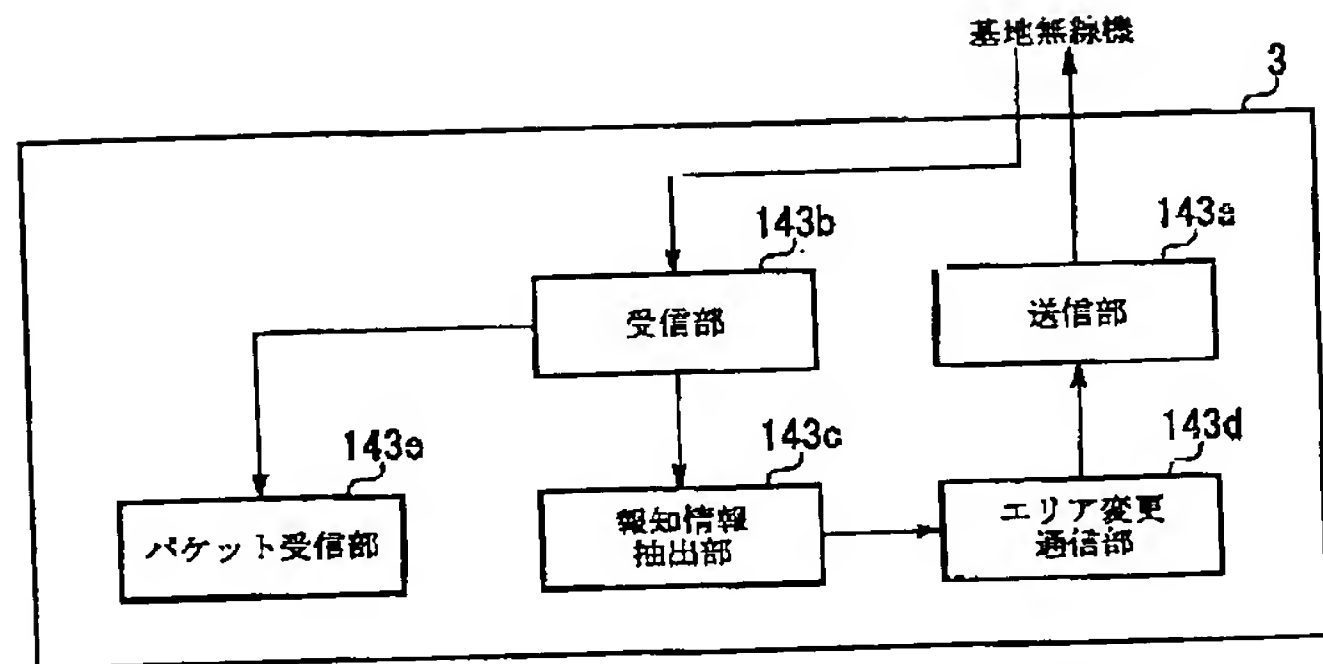
IPパケットのデータ部

IPヘッダ	ポート番号	設定値
-------	-------	-----

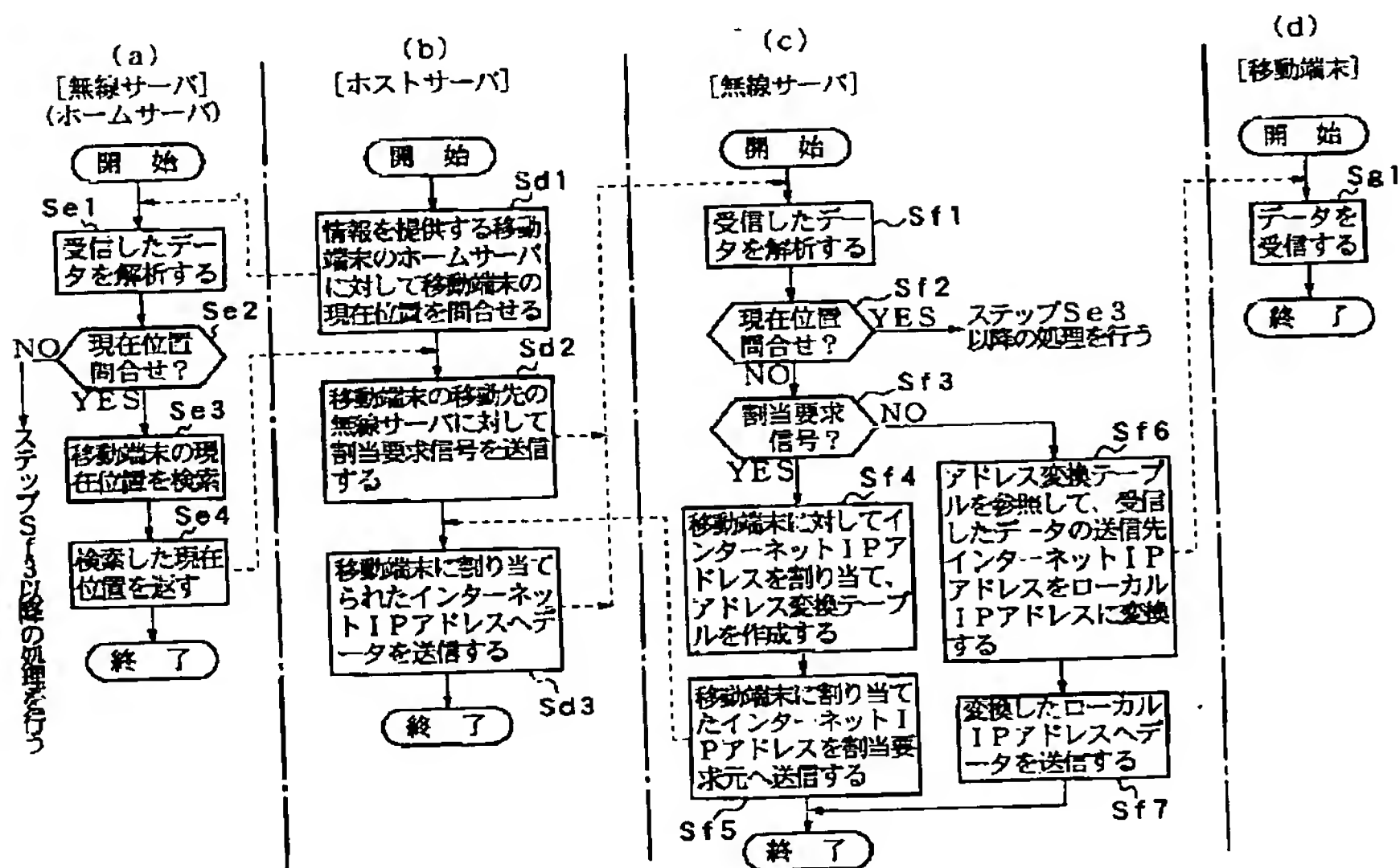
【図58】



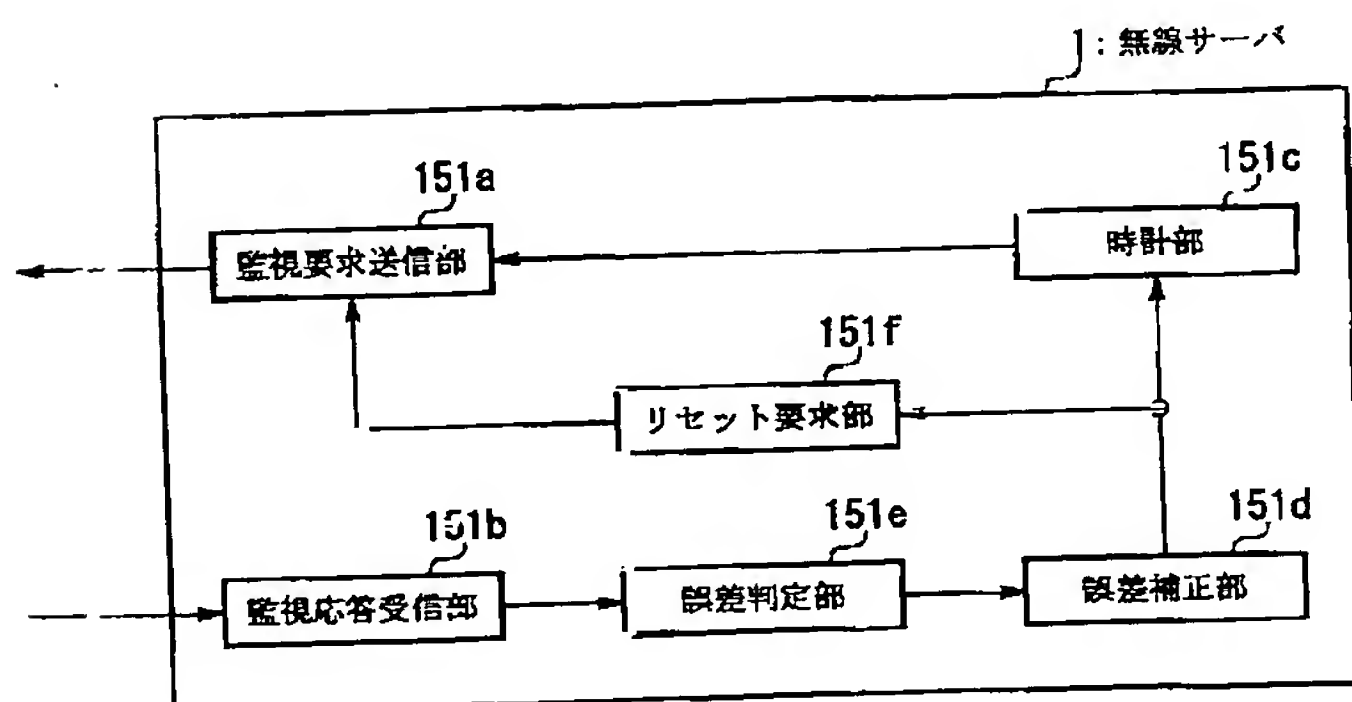
【図71】



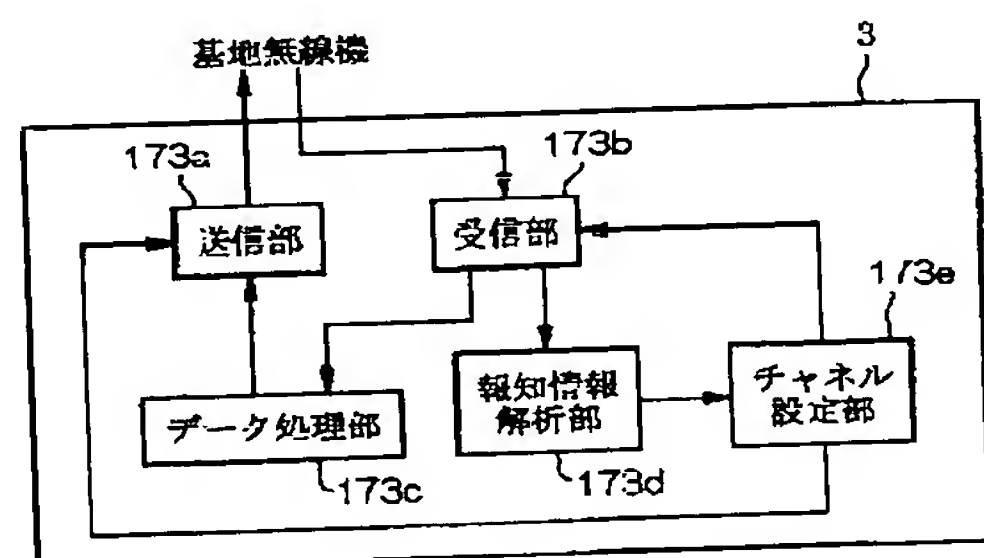
【図60】



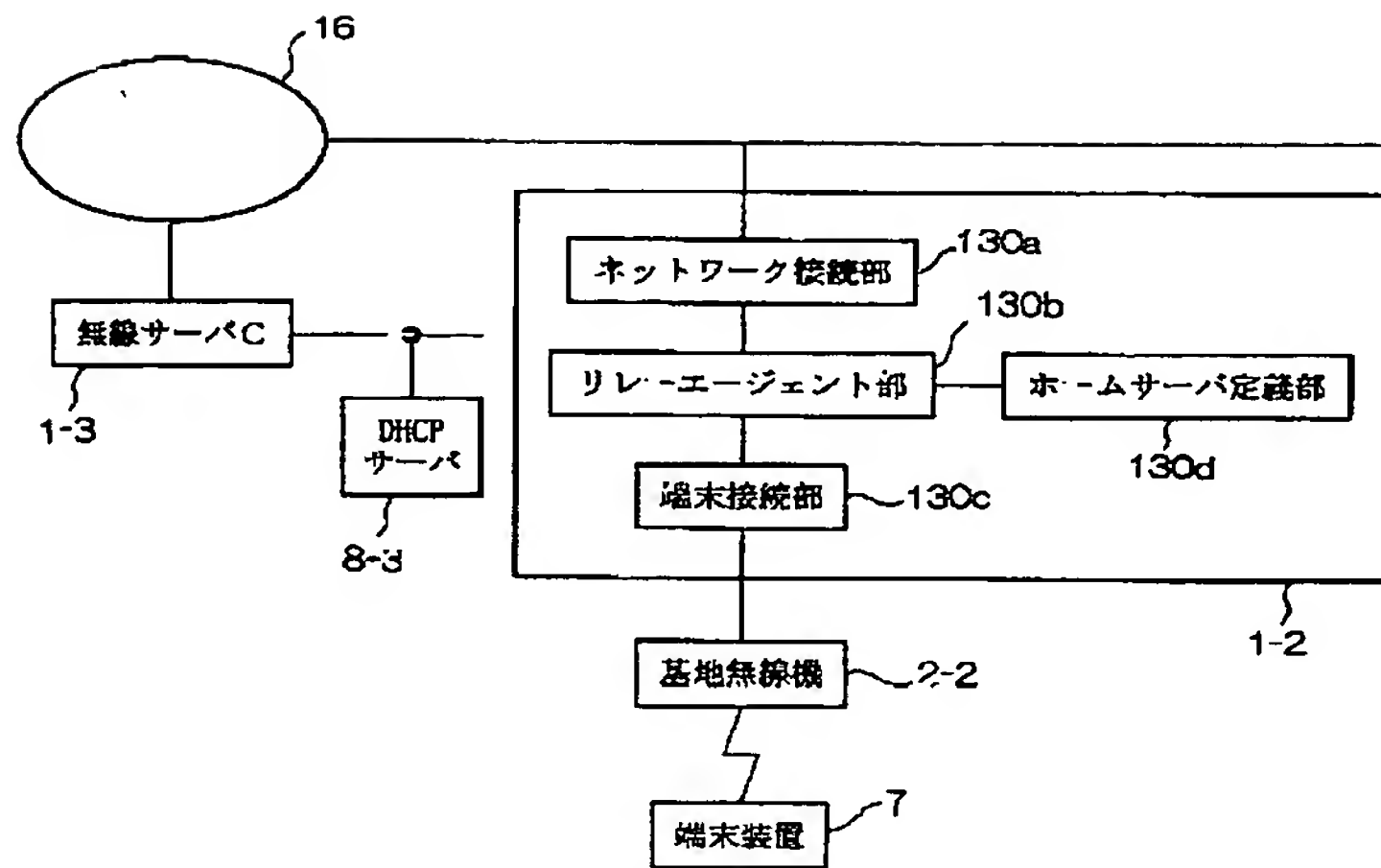
【図74】



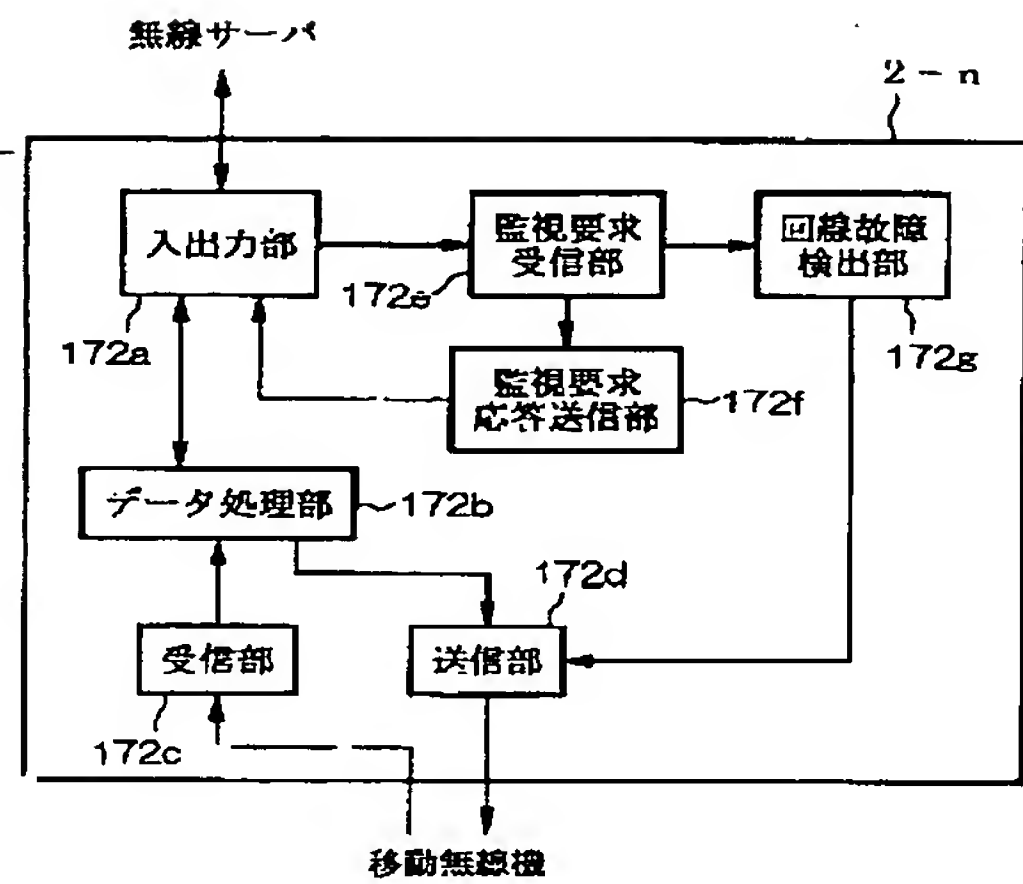
【図81】



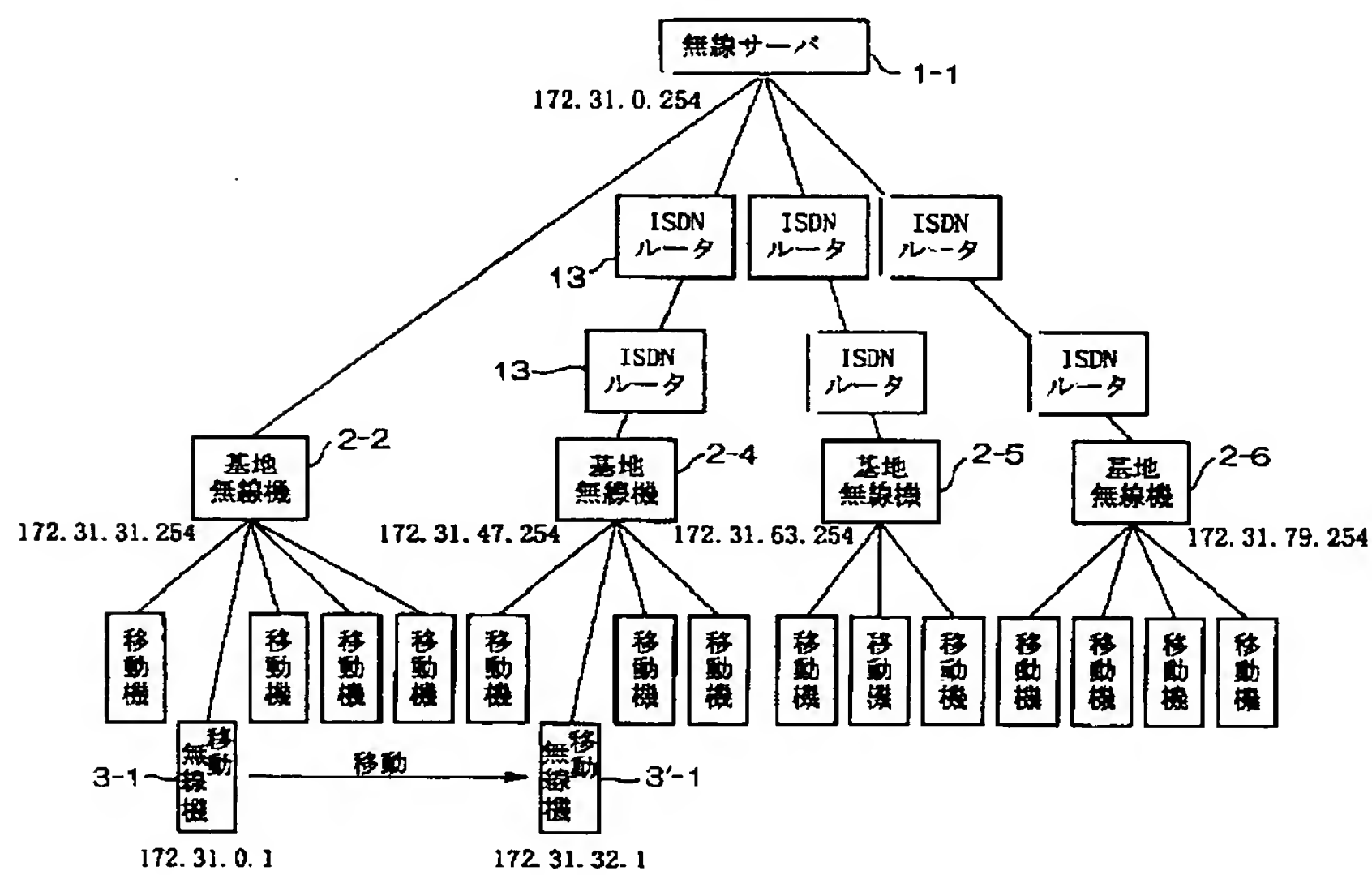
【図61】



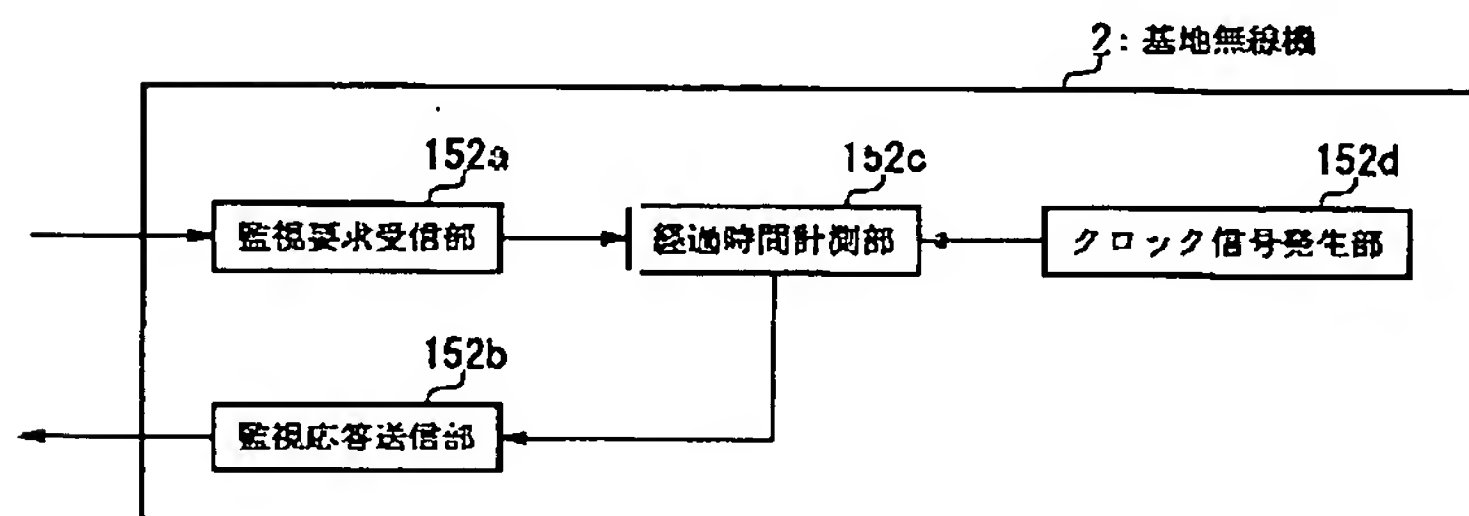
【図80】



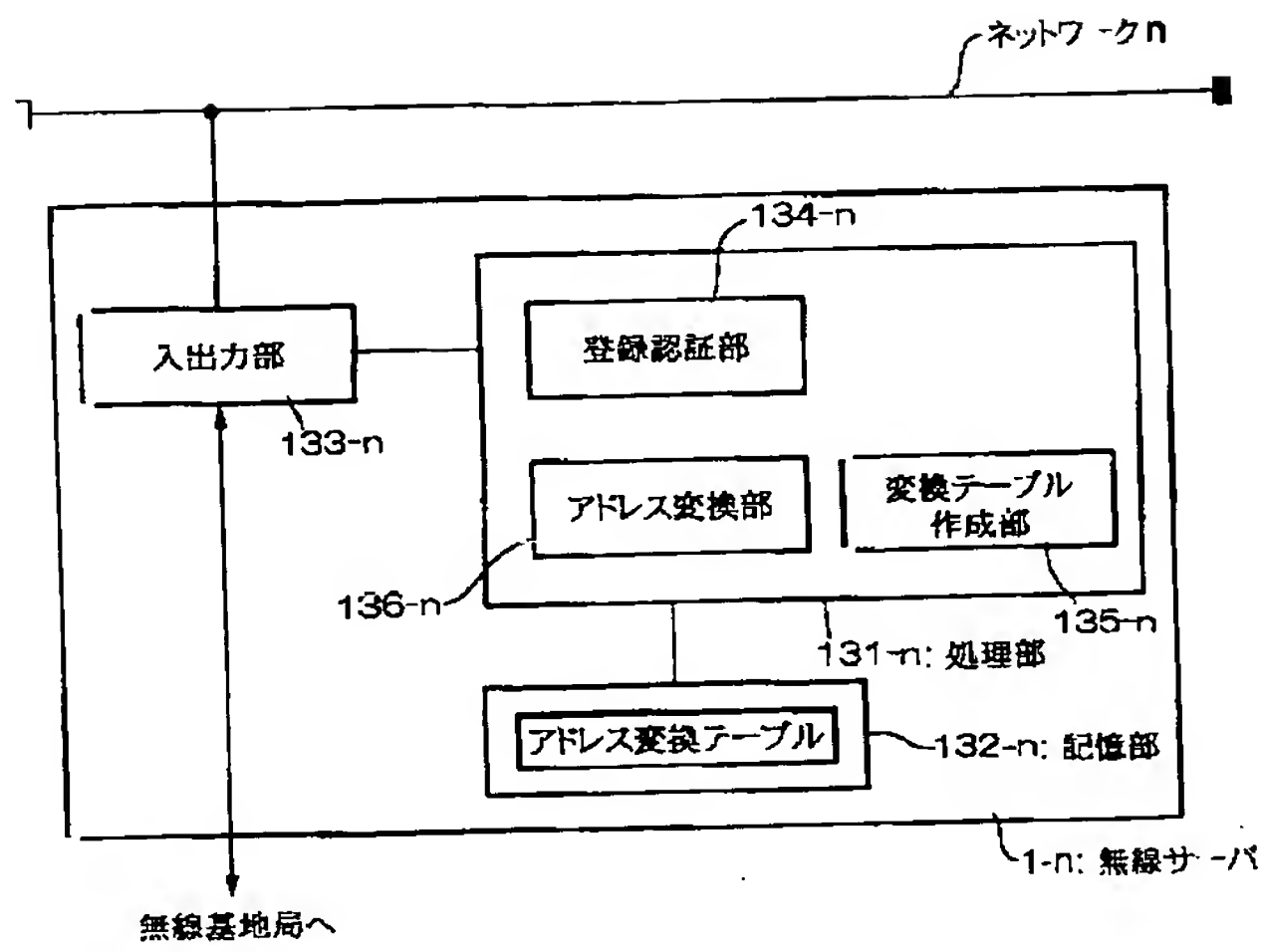
【図63】



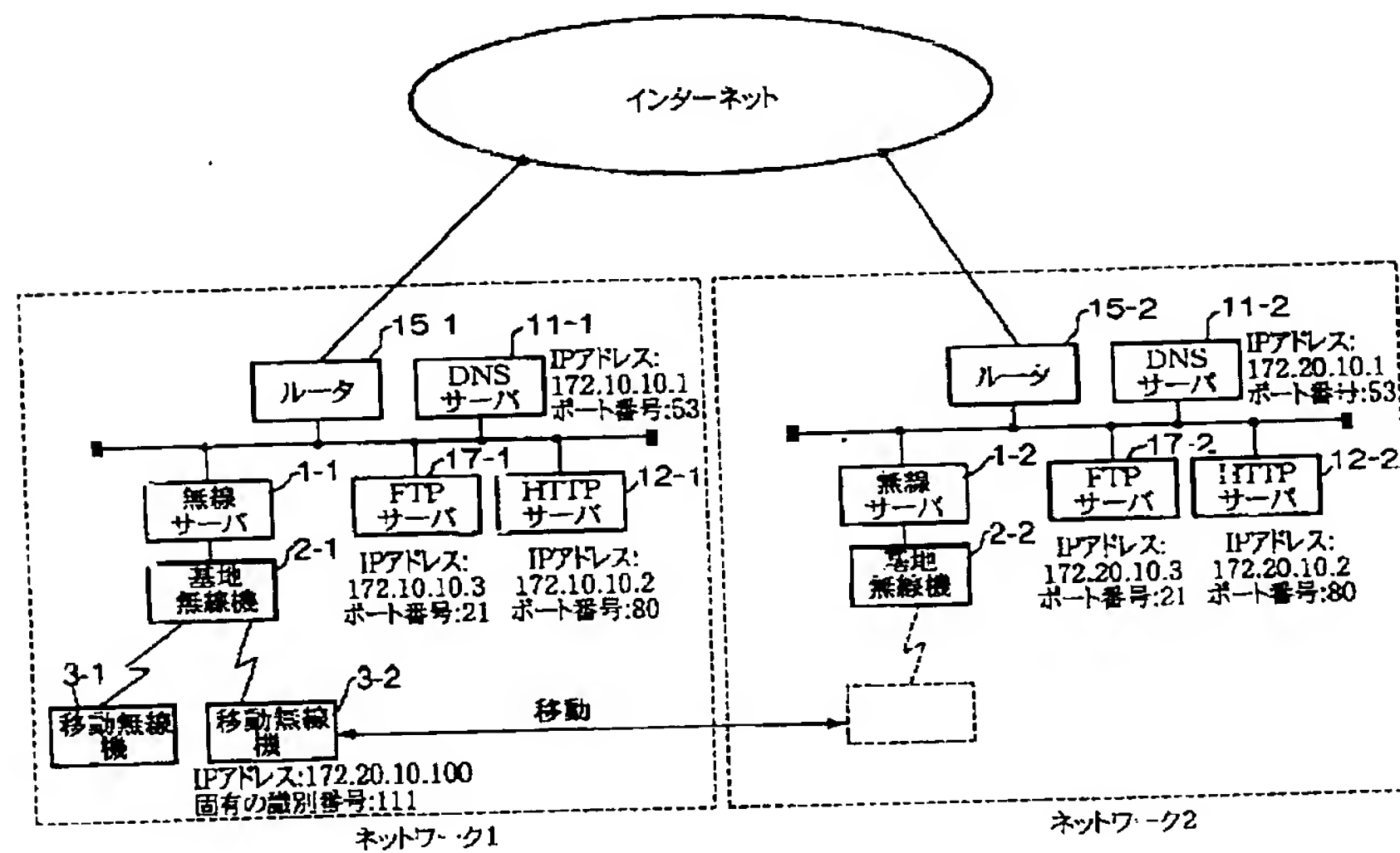
【図75】



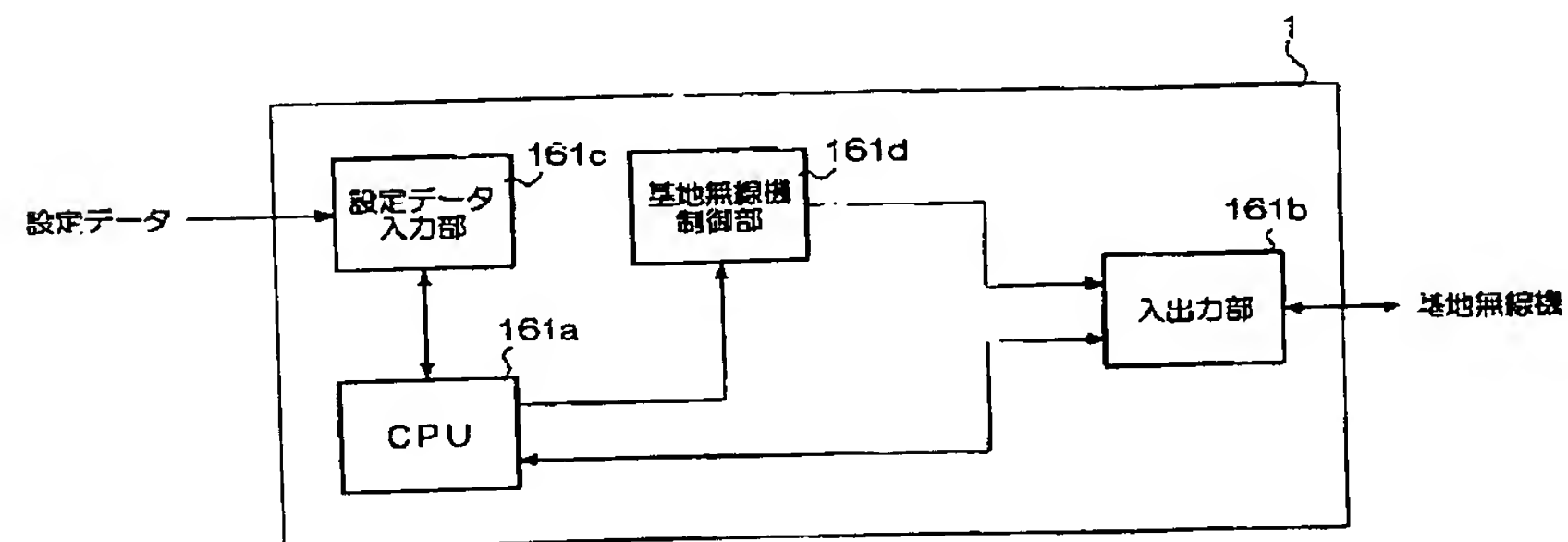
【図64】



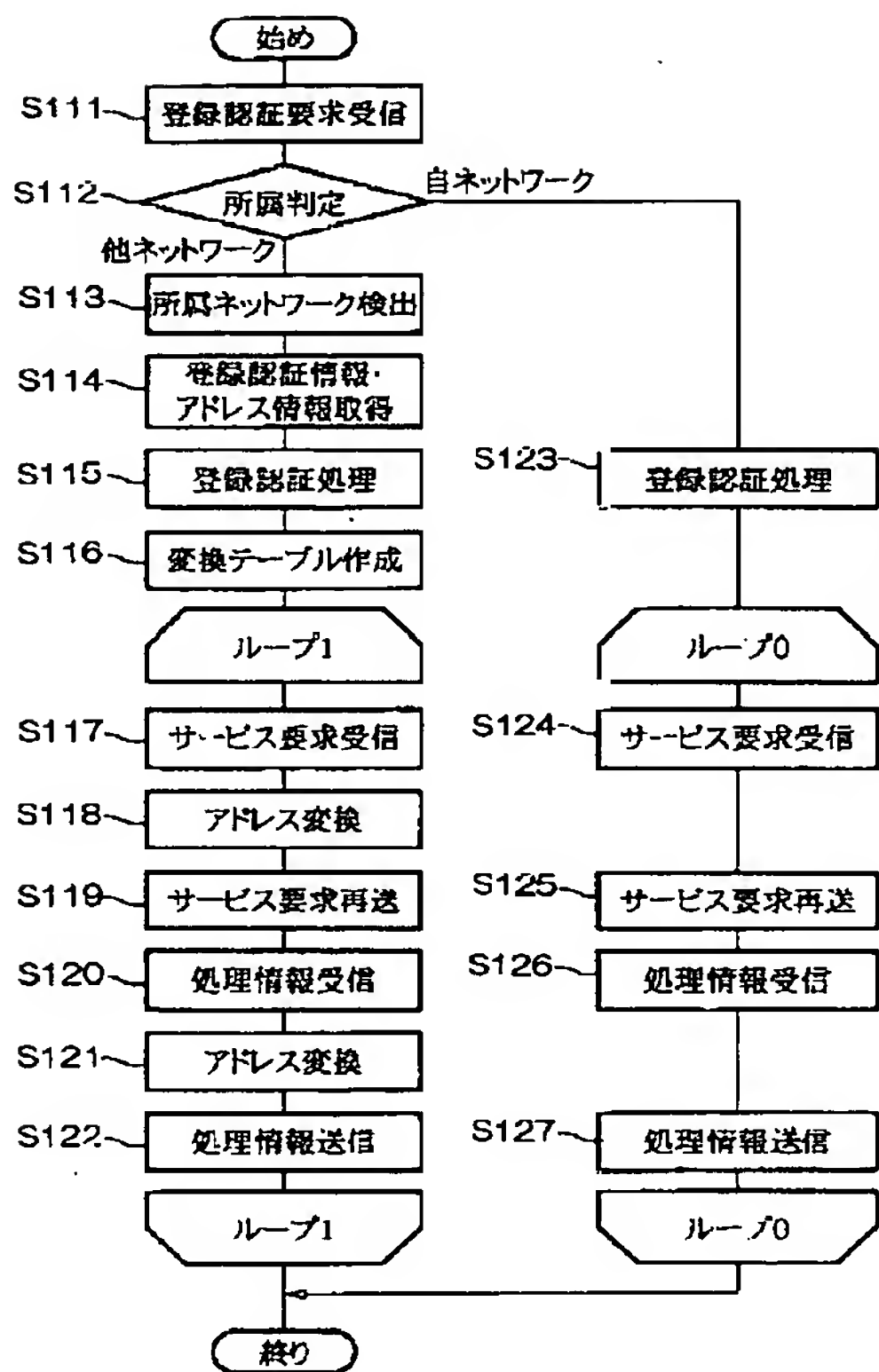
【図65】



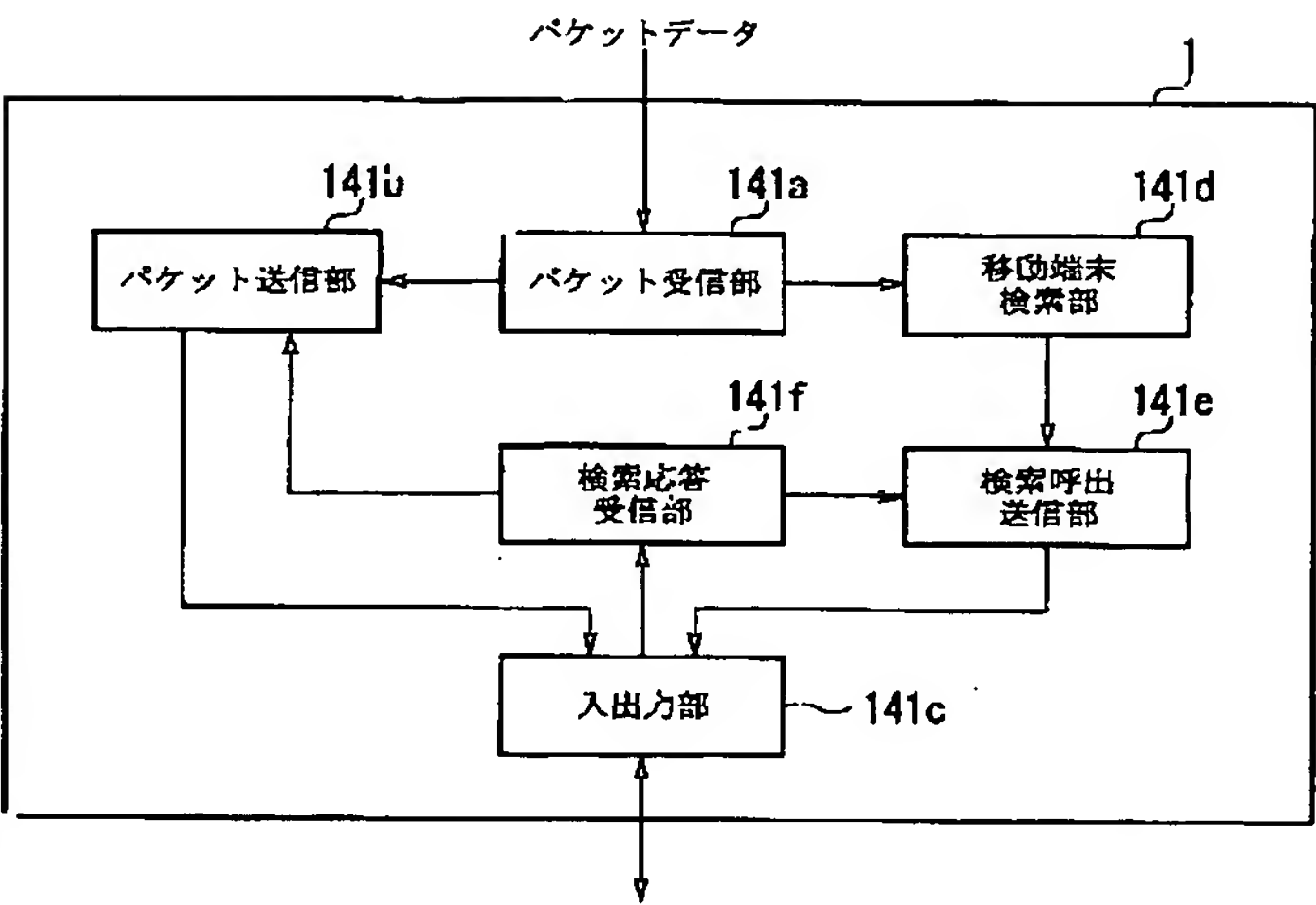
【図77】



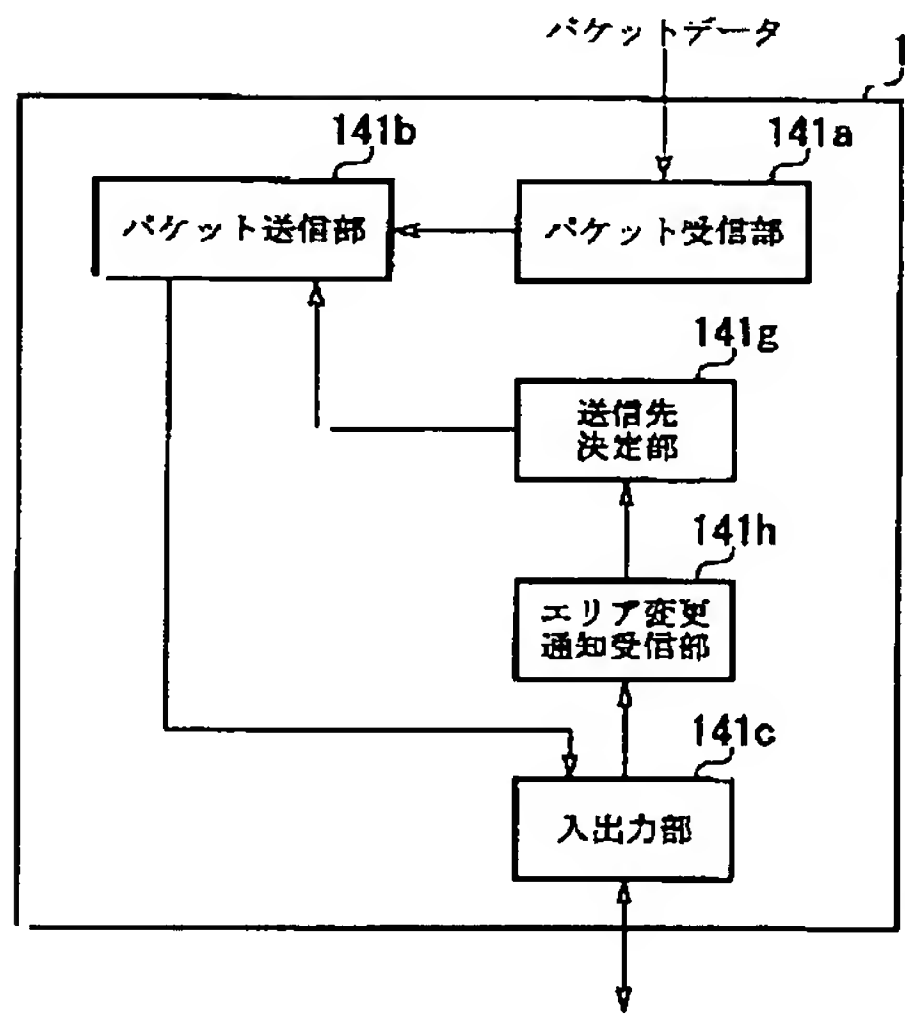
【図66】



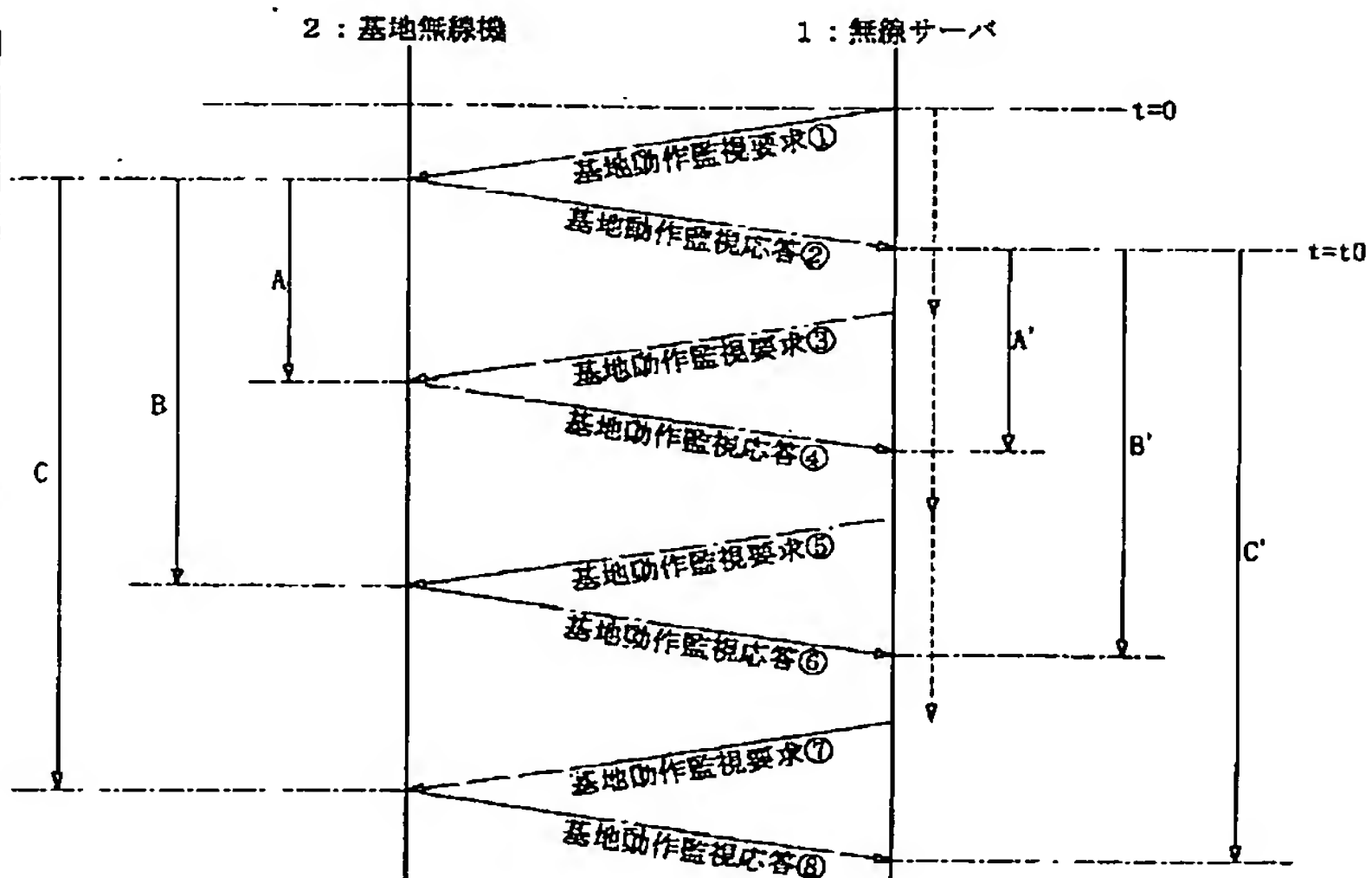
【図68】



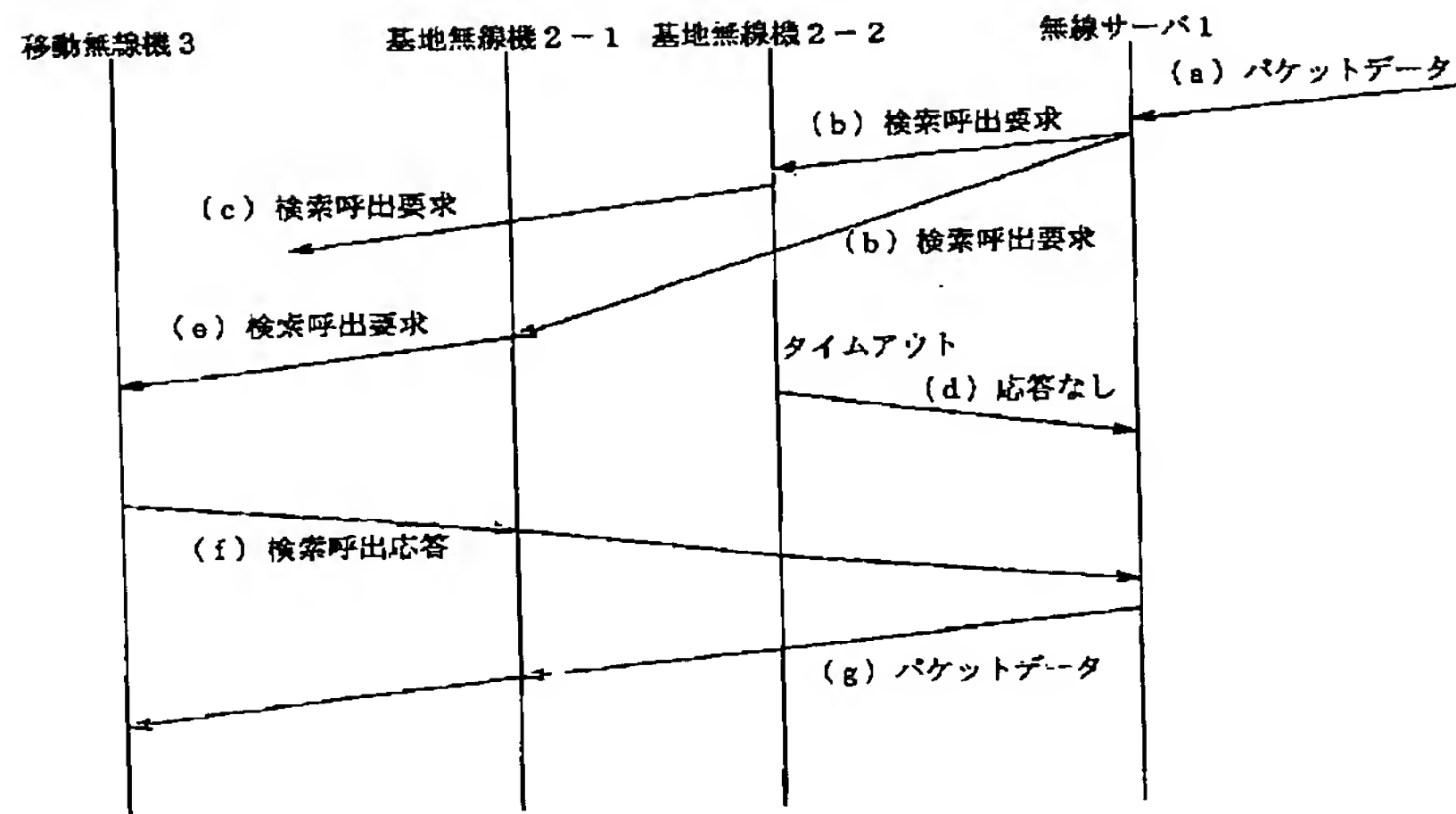
【図70】



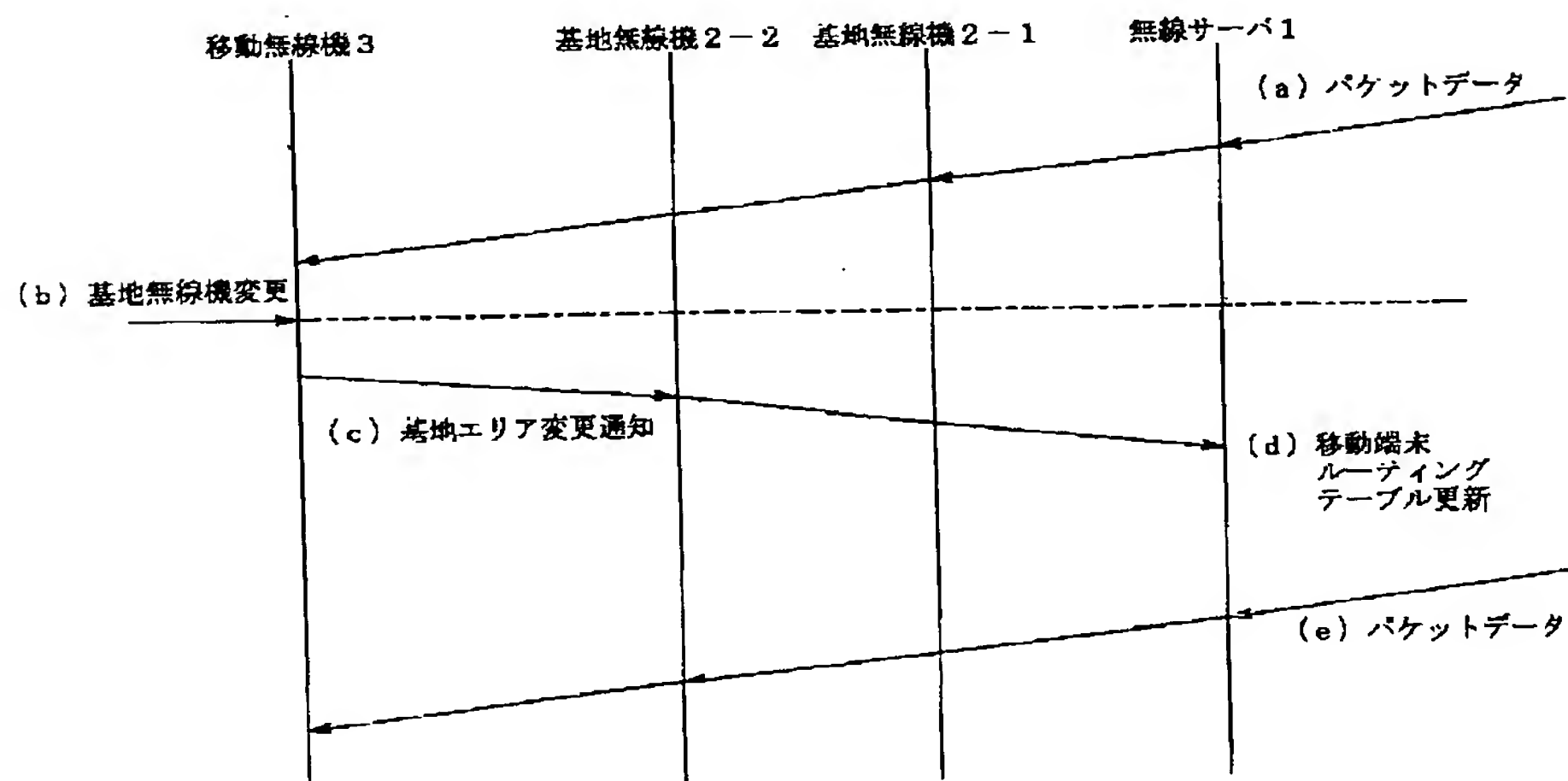
【図76】



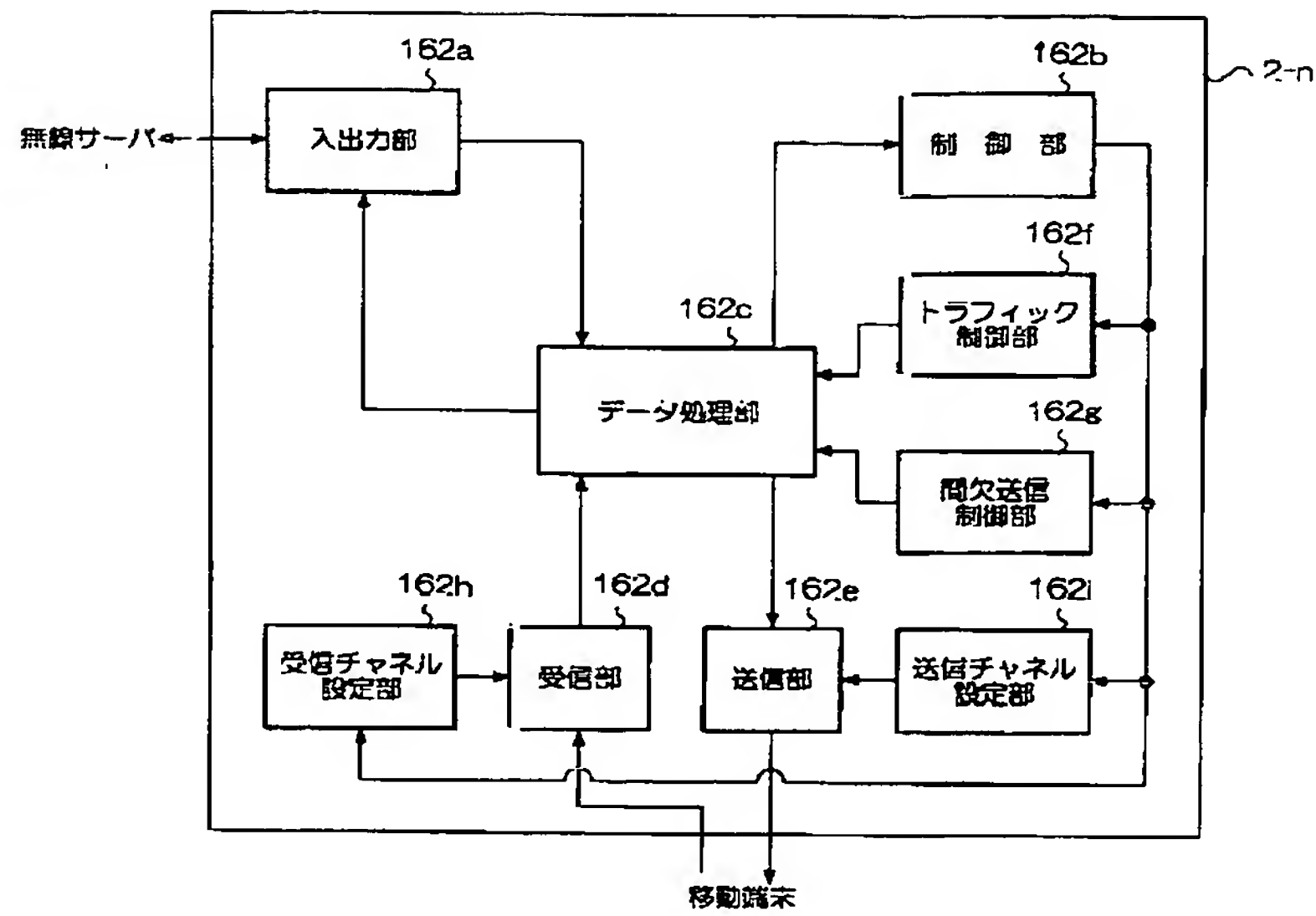
【図72】



【図73】



【図78】



フロントページの続き

(72)発明者 榎良 積
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 三
菱マテリアル株式会社内

Fターム(参考) 5K030 HA08 HB19 HC01 HC09 HC14
HD06 HD09 JL01 JT09 KA01
KA02
5K033 CB09 DA06 DA19 EC03
5K067 AA11 AA15 BB02 DD23 EE02
EE10 HH21 HH23 KK13

THIS PAGE BLANK (USPTO)